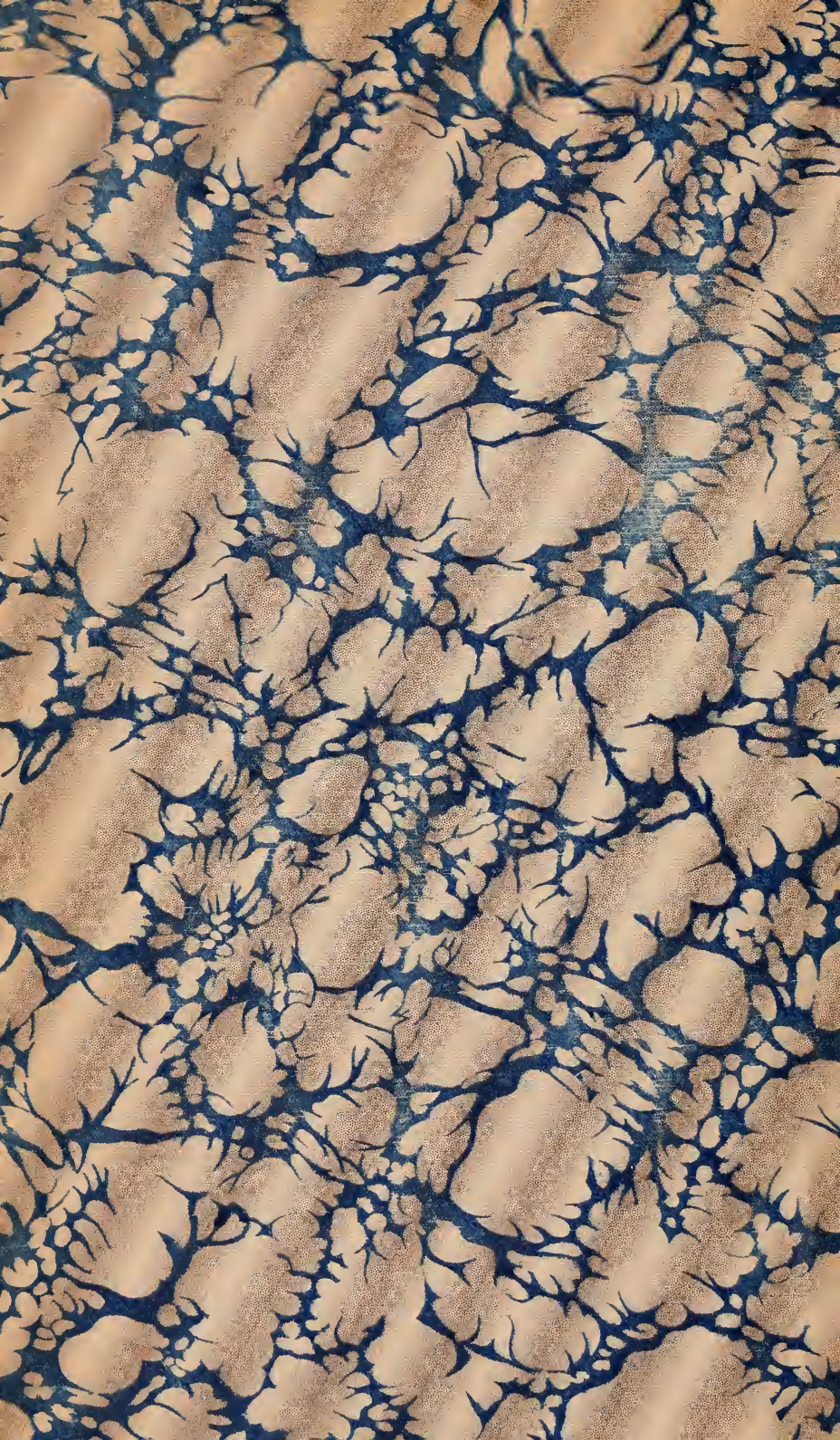

Morphologia
Floridearum
J. G. Agardh
V. III

MBL/WHOI
0 0301 0046732

SPECIES GENERA ET ORDINES

ALGARUM,

SEU DESCRIPTIONES SUCCINCTÆ SPECIERUM,
GENERUM ET ORDINUM,

QUIBUS

ALGARUM REGNUM CONSTITUITUR,

AUCTORE

JACOBO GEORGIO AGARDH,
BOT. IN ACAD. LUND. PROF. EMER.

VOLUMINIS TERTII:

PARS SECUNDA.

LIPSIÆ: APUD T. O. WEIGEL.
1880.

a, 15
c

MORPHOLOGIA

FLORIDEARUM

AUCTORE

JACOBO GEORGIO AGARDH.

LIPSIÆ: APUD T. O. WEIGEL.
1880.

Icones, quæ in hoc volumine citantur *(Ag. Tab. I—XXXIII)*, in opere suethice conscripto *(Florideernes Morphologi af J. G. Agardh)*, in Actis Academiæ Scientiarum Holmiensis Vol. XV sub N:o 6 inserto, traduntur.

Lundæ, formis Berlingianis descripti, 1880.

CONTINENTUR:

I. De habitu et partibus exterioribus Floridearum p. 4.
- I. De habitu p. 4.
- II. De ramificatione et evolutionis modo partium exteriorum p. 14.
- III. De radice et partibus quæ systema radicale Floridearum constituant p. 22.
- IV. De caule p. 29.
- V. De ramis foliisque p. 35.

II. De interiore structura frondis Floridearum p. 43.
- VI. De substantia membranæ cellularum et de cuticula p. 43.
- VII. De contentu cellularum sub diversis vitæ stadiis et in diversis stratis frondis diverso p. 62.
- VIII. De via et modis diversis, quibus cellulæ invicem partes commutant p. 71.
- IX. De diverso formationis modo cellularum p. 77.
- X. De cellularum dispositione earumque conjunctione in certos ordines aut strata distincta p. 98.

III. De organis fructificationis p. 135.
- XI. De Antheridiis p. 137.
- XII. De Sporis et fructu Sphærosporico p. 156.
- XIII. De cystocarpio, seu fructu capsulari p. 168.
  - cystocarpia describuntur in Ceramiaceis p. 181.
  - — Cryptonemeis p. 194.
  - — Gigartineis p. 202.
  - — Dudresnajeis p. 208.
  - — Dumontiaceis p. 210.
  - — Spyridiaceis p. 217.
  - — Areschougieis p. 219.
  - — Rhodymeniaceis p. 221.
  - — Champieis p. 226.
  - — Sphærococcoideis p. 230.
  - — Delesserieis p. 239.
  - — Helminthocladiaceis p. 244.
  - — Chætangieis p. 249.
  - — Gelidiaceis p. 250.
  - — Hypneaceis p. 254.
  - — Solierieis p. 258.
  - — Spongiocarpeis p. 262.
  - — Lomentarieis p. 267.
  - — Rhodomeleis p. 269.
- XIV. De fructu duplici Floridearum opiniones p. 275.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Magna illa plantarum familia, quæ nomine Algarum plerumque comprehenditur, pluribus constat seriebus invicem diversis, in quibus singulis formæ a simplicioribus et minus perfectis ad alias evolutione superiores sensim adscendunt. Qui vero in singulis seriebus sunt quasi evolutionis gradus et modi, hi sæpe reveniunt in aliis seriebus, et ita oriuntur formæ quodammodo analogæ, quæ quandoquidem et figura exteriore et structura sua interna ita invicem similes adpareant ut non tantum olim sed etiam hodie invicem affines consideratæ fuerint. Ita *Amansiam* & *Dictyotam* proximas in systemate posuit Lamouroux; in Genere *Mesogloiæ* et *Helminthocladiaceas* et *Chordaricas* recepit C. A. Agardh; his structura quodammodo convenientes *Batrachospermeas Helminthocladiaceis* hodiernis affinitate quoque proximas esse statuit Thuret. Aliquando quoque formæ, affinitate multo magis distantes, certo quodam respectu analogias offerunt *(Vaucheria* et *Saprolegnia).* In Algis multa exempla docent formas morphologico respectu similes tamen in systemate longius distare debere *).

Formæ quæ aut simplicitate aut complicatione structuræ sunt quasi extremæ, evolutionis gradu admodum diverso in diversis seriebus constiterunt. Inter Algas virides

*) Quum A. Braun *(Mohl Bot. Zeit. 1875 p. 210)* plures in systematica dispositione plantarum inferiorum mutationes recentius factas reprobavit, insistit, si quid video, principiis, quibus jamdudum crediderunt systema naturale condi debere. Si affinitates, monente Braun, ex proprietate quadam peculiari fructificationis haud deducere licet, multo minus conformitate quadam evolutionis deducantur.

multæ sunt et unicellulares et pluricellulares, in quibus functiones vitæ maxime diversæ intra eandem cellulam, aut intra cellulas invicem analogas perficiantur; multæ quoque sunt in quibus unaquæque nova cellula formata separatur ab aliis, novum quasi individuum formatura *(Nostochineæ)*. Colonia, quæ in his nova individua simplicia plurima conjungit, si quoque analoga censeatur individuis magis compositis in formis paulo superioribus, tamen inferiorem evolutionis gradum offerre putarem, quum in illa sæpe omnes cellulæ conformes, in his plerumque aliæ ab aliis forma et functionibus distant. Cum his simplicitate evolutionis extremis formis Algarum Viridium nullam Florideam analogam novi; nulla enim est species Floridearum cognita, in qua non aliæ cellulæ nutritioni, aliæ propagationi inferviant; nec exstat Floridea in qua omnino desideraretur radix; in longe plurimis frons in partes exteriores plus minus diversas divisa obvenit. Quæ quoad evolutionem exteriorum partium infimæ viderentur Florideæ, formis supremis Algarum Viridium fere pares considerantur; quæ autem hoc respectu supremæ adpareant Florideæ neque compositionis varietate, neque discrimine quod inter partes exteriores constituentes intercedat, superiores Algas Olivaceas æquant, in quibus radices, caules, rami, folia et fructus organa sæpe efficiunt æque distincta ac in multis superioribus Cryptogamis.

Si quidem in Florideis partes exteriores minus invicem discriminantur, consequitur fere Floridearum formas sibi invicem magis similes obvenire debere quam in multis familiis aliarum plantarum, quarum alia est ratio partium constituentium. Jure quodam dicere liceret, plurimas formas, quas sibi hodie cognitas habent Algologi, quoad habitum adhuc referri posse paucis illis Generibus, quæ ducente præcipue forma externa constituerunt algologi veteres — nimirum his fuissent species *Ceramii*, aut *Gigartinæ*, aut *Chondri*, aut *Halymeniæ*, aut *Delesseriæ* etc. Quæ igitur veteribus genus quoddam indicassent formæ, eædem hodie evolutionis modificationes considerantur, quæ in multis subsimiles obveniant. Exstant revera Floridearum formæ quædam, externe ita simillimæ ut oculatissimis quoque unam eandemque speciem constituere adparuerunt, quas tamen ad diversas quoque familias referrendas esse, accuratiori facto examine, patuit.

Si vero forma externa minus variantur Florideæ, eo magis interna structura sæpe easdem invicem discrepare facile diceres; pluresque forsan et majores in structura frondium obvenire diversitates, quam quæ sæpius in eadem familia deprehenduntur. Quæ ita adsunt modificationes structuræ si cuidam viderentur quoque in diversis revenire, ita ut existerent quasi structuræ quidam typi diversi — quales *Ceramii*, *Halymeniæ*, *Gigartinæ*, *Delesseriæ* (ea quæ his Generibus hodie attribuitur structura), — quorum ad normam, vel unam vel alteram, aliarum quoque componeretur structura, tamen et hi typi nova quadam mutatione in aliis Generibus sæpe modificantur. Quum præterea frondes, quæ quoad externam formam unum typum referre videntur, quoad structuram alteri pertinere sæpe adpareant, his quoque magna in typis Generum conficiendis nascitur variatio. Florideæ revera numerosissimis probant exemplis non eas esse inter formam exteriorem et structuram internam relationes ut unam ab altera quodammodo pendere, jure quodam dicere liceat.

Præcipue autem eminent Florideæ magna variatione organorum, quæ propagationi inserviunt. In iis enim non tantum constanter obvenit ut unicuique speciei duo propagationis organa diversa *(sporæ* et *gemmidia)* evolvantur — quæ in omnibus superioribus Florideis in diversis cellularum stratis frondium proveniant — sed ea quoque est horum organorum ratio ut in diversis Generibus et alias offerunt formas et alio modo sæpe generantur. De his quoque modificationibus, quibus propagationis organa in diversis Generibus mutantur, jure quodam dici posse putarem, eas neque ab ipsa forma frondium neque ab earum structura ita pendere ut una ex altera sequeretur. Quum igitur et forma exterior et structura interna et organa, quæ sunt propagationis, suis quæque modis variantur in diversis, fit ut typos Genericos longe plures inter Florideas agnoscere liceat, quam ex formis earum simplicioribus suspicaretur.

Si partes Floridearum cum iis plantarum superiorum comparare placet et dijudicare volueris utrum eædem sint an diversæ partes quibus componuntur, mox quoque queratur necesse est quibusnam definiantur characteribus partes diversæ; sitne convenientia certo quodam respectu, ceteris for-

sau disparibus, quæ identitatem probaret; an characteres, quibus in superioribus plantis definiantur partes, etiam in inferioribus ita valeant, ut quæ iisdem characteribus non congruant partes, nec iisdem nominibus denominantur. Rem quidem facile dijudicare liceat si statueris ut quæ non iisdem conveniant characteribus, nec identica sint organa; ita notiones habeamus certas et definitas; vix autem putarem legibus naturæ hoc modo consultum fieri. In Florideis, quæ ipsæ comprehendunt plantas evolutionis gradu admodum diversas, partes, quas analogas credideris, non iisdem characteribus semper distinctas esse mihi quidem adparuit; igitur multo minus hoc exspectetur, quum de plantis agitur quæ magis adhuc invicem differant. Velut in systemate non liceat ex characteribus quibusdam *a priori* datis familias naturales componere, ita neque, quum de morphologicis notionibus agitur, ex characteribus quibusdam a priori datis decidere liceat cujusnam generis sint partes quædam plantarum diversarum; et hoc respectu, me judice, parum refert utrum characteres a forma et structura partis jam evolutæ, an ab evolutionis norma desumti fuerint. Naturam sequi nostrum est; et hæc ubicumque varia atque ditissima modis, quibus singulæ et formantur et evolvuntur partes. Qui vero sunt in diversis modi, quæ sunt organa, quibus perficiantur functiones vitæ, antea in singulis perquirantur quam certum quoddam judicium de iis ferre licebit.

I. De Habitu et partibus exterioribus Floridearum.

I. De Habitu.

Vix ulla exstat Floridearum species, cujus frons non pluribus partibus componitur; quin immo in iis quæ simplici vesica constare videntur *(Gloiosaccion Harv. Phyc. austr. tab. 83)* stipes adest, et in nulla cognita specie desideratur radix, si quoque simplicissima sit. In longe plurimis frons admodum subdivisa obvenit.

Partes, quæ in singulis adsunt exteriores, aut invicem differunt notis conspicuis, aut in aliis et aliquando proximis speciebus fere confluentes characteribus adpareant. Quum, Florideas describentes, nonnullas *caule, ramis, foliis* etc. præditas dicunt, alias fronde aut thallo constitutas, hoc vix aliud significet quam partes quasdam in illis obvenire similes iis, quas in aliis plantis his nominibus intelligant, in his vero ejusmodi similitudinem desiderari. Si iisdem et in omnes quadrantibus characteribus partes illæ, quæ sunt plantarum superiorum, distinctæ postularentur, ejusmodi partes in Florideis desiderari, equidem crediderim; Si vero missis characteribus, qui in omnes valerent, partes Floridearum comparamus, et infimis quoque Callithamniis caules et rami, et Delesseriæ speciebus caules rami et folia vix denegantur.

Multæ sunt Florideæ quæ filamentis articulatis — simplicibus aut ramosis — h. e. quasi cellulis nudis simplici serie superpositis constant. Ectocarpeas inter algas Olivaceas, Conferveas inter Zoospermeas, Nitellam inter superiores Cryptogamas ita referant; quondam quoque Confervis hæ adnumeratæ fuerunt, postea Ceramiis. Hodie analogæ formæ diversarum familiarum sæpius considerantur; an a systematicis nonnullis *(Thuret* et *Le Iolis)* potius familiam propriam constituere adhuc censeantur, nescio.

Sunt aliæ Florideæ articulatæ (*Polysiphonia* etc.) in quibus articuli filorum non simplici cellula, sed pluribus æque longis et circa cellulam axilem juxtapositis constituantur; Sphacellarieas inter Olivaceas, Charam inter superiores Cryptogamas structura fere referentes. Aliæ sunt species Polysiphoniæ, quæ habent fila compressa; sunt quoque genera proxima *(Amansia),* quarum frondes structura congruentes censeantur licet sint omnino planæ. Sunt et aliæ species eorundem Generum, quorum articuli polysiphonei sub adultiore ætate novis cellulis, aliter dispositis et conformatis, sensim externe teguntur; facies articulata hoc modo evanescit. Ejusmodi mutationes in plurimis speciebus Rhodomelearum cognitæ sunt, quæ mihi satis superque probant haud nimiam vim his diversitatibus esse tribuendam: certis Speciebus, raro Generibus propriæ videntur.

Inter Florideas non articulatas, quæ sæpe cellulis minoribus et minus conspicuum ordinem servantibus componuntur, multæ sunt quæ fronde tereti, nunc tenuiore et filiformi, nunc crassiore constant; quondam hæ genera propria (*Gigartinæ, Hypneæ, Gracilariæ* etc.) constituerunt; hodie in multis diversarum familiarum Generibus species hoc habitu instructæ deprehenduntur. Alias, forma compressa angustiore et sæpe dichotoma insignes, veteres Algologi ad genus proprium *Chondri* retulerunt; latiores planas et membranaceas *Halymenias, Iridæas* fecerunt. Nonnullæ, quarum forma, sæpe vesiculosa, quasi nimia extensione membranæ exterioris provenire videtur, cellulosa interiore non æque increscente et demum dissoluta aut in fila laxiora distracta, a Grevilleo ad propriam familiam *Gastrocarpearum* adnumerabantur. In aliis formis, folia plantarum superiorum magis æmulantibus, cellulæ nonnullæ interiores, in fila elongata densiora et fasciculatim collecta abeuntes, costas aut nervos, externe quoque conspicuos, constituunt; his quondam genus *Delesseriæ* condidit Lamouroux. Præter has et consimiles exterioris formæ differentias, aliæ ramificationis et dispositionis partium obveniant, quas omnes olim in Generibus construendis maximi fecerunt. Hodie formas quoque admodum peculiares et a plurimis abludentes in diversis omnino generibus obvenire posse agnoscunt; ita formam illam *Phacelocarpi (Ag. Tab. XXIII)* in speciebus *Deliseæ, Bonnemaisoniæ, Ptilotæ* et *Epineuri* fere eandem habemus.

In formis quibusdam membranam æmulantibus partes ipsius frondis inæqualiter accrescere videntur, ita ut numerosa spatia perforata sensim oriantur, inter alias partes membranæ accrescentis sparsa. Vacua spatia sunt nunc rotunda, nunc oblonga intra marginem integriusculam (*Kallymenia cribrosa Harv. Phyc. austr. Tab. 73; K. perforata*). Adspectum hoc modo offerunt *Agari* *) aut *Thalassiophylli* inter Laminarieas, *Ulvæ rigidæ* et *U. reticulatæ* inter Ulvaceas.

*) In Agaro foramina iis locis formari videntur, in quibus summum fuit incrementum; certis nimirum locis lamina videtur supra unam paginam bullata, altera concava: bullata parte dein apice rupta, margines revolvuntur, donec spatio vacuo sensim succrescente demum explanantur. Ejusmodi formationem foraminum in Kallymenia non vidi.

In *Martensia (Harv. Phyc. austr. Tab. 8 et 127)* frons accrescit et subdividitur lobis flabellatis, quorum aliæ zonæ integræ, cum perforatis alternant; in parte perforata trabeculæ et longitudinaliter et transversaliter excurrunt, fenestratim conjunctæ et spatia minuta vacua separantes. His trabeculis sunt adfixa organa fructificationis, quæ cum desiderari nequeant et a prima origine speciei obvenisse credere fas est, zonam fenestratam haud fortuitam, sed necessariam vitæ esse evolutionem in hoc Genere demonstrant. In *Martensia*, velut in aliis formis fronde fenestrata insignibus, foramina intra marginem integrum oriuntur. Caveatur ne cum his formis aliæ confundantur, quarum subsimilis sit adspectus, at foraminibus separatione fructuum una cum parte parenchymatis ortis. Equidem specimina *Iridcæ cordatæ* vidi sesqui-pedalia, tota pagina cribroso-perforata, parenchymate vero interjacente nunc angustissimo nunc latiore, prout fructus aut densissimi aut paulo distantiores fuerunt.

In aliis nonnullis Florideis subsimilis adspectus oritur modo prorsus diverso, partibus nimirum initio liberis et distantibus, dein adproximatis et sensim concrescentibus, certo quodam intercedente spatio. Ejusmodi exemplum præbet pulcherrima illa et ob adspectum peculiarem notissima *Claudea elegans (Harv. Phyc. austr. tab. 1).* Adspectum habet folii acinaciformis majoris et plus minus decompositi, tota pagina perforata foraminibus rectangularibus et quam maxime regulariter seriatis. Quod quidem folium oritur foliolis minutissimis sub 4 generationibus ortis, singulis initio liberis et ita dispositis ut sequentis generationis folia, quæ ab antecedentis generationis folio inferiore proveniant, sub sua evolutione proxime superius certo loco attingant et cum hoc sensim concrescant *(Ag. Tab. XXXII. fig. 30—31).* Frondes folia Querci æmulantes *Thuretiæ (Decaisne Voy. de la Venus Pl. II. A)* et *Haloplegmæ (Harv. Phyc. austr. tab. 79),* magis sacciformes in *Halodictyo (Harv. l. c. tab. 37), Hanovia, Dictyuro* etc. conformationes analogæ videntur, quæque suo modo typum eundem variantes. Inter Algas virides exempla ejusdem præbent *Struvea (Harv. l. c. tab. 32) Microdictyon (Harv. l. c. tab. 50)* aliæque. Adnotare placet foliola seu cellulas in omnibus ita nasci, evolvi et concrescere, ut unicuique speciei sua

oriatur forma regularis, quam potius antea conceptam quam fortuitam sane crederes.

Si vero in his admodum compositis et tamen quam maxime regularibus frondibus perspicuum sit dispositionem et concretionem partium fieri, ut unicuique sua propria oriatur forma, facilius forsan nobis persuadeamus concretiones partium, quæ in aliis locis quasi magis fortuitæ adpareant, certum quoque finem spectare. Ita in *Horea Halymenioide (Ag. Tab. XIX. fig. 1)* pars inferior frondis decumbens videtur et horizontaliter expansa, lobis complanatis centrifuge radiantibus; ut partes juniores, simili norma supra adultiores expansæ, has pinna quadam demissa attegerunt *(Ag. l. c. ad a)*, concrescunt adproximatæ, et superior pars cum inferiore initio quasi anastomosi, dein tota conjungitur, ita ut postea non nisi vi separentur. Una pinna post alteram hoc modo cum inferiore pagina concreta, oritur demum nodus compositus ramis irregulariter intertextis. Evolutionis modus, quem in hac specie sequi licuit, alia explicet exempla *Champiæ parvulæ*, *Spongocloniorum* etc. de quibus infra loquar. In aliis — *Rhodophyllis bifida*, *Callophyllis* sp. *Ectophora depressa (Ag. Tab. XV. fig. 5)* — sunt ipsi margines, qui initio fortuito adproximati et conglutinati, demum concreti cohæreant. — Si conjicere liceat has concretiones in nonnullis fieri ut contra violentiam undarum major obtineatur frondi firmitas, de aliis quærere licet anne perficiantur ut ipsa forma quæ est speciei propria *(Thuretia, Claudea *)* oriatur. In *Claudea* præterea obtinet ut foliorum

*) Mihi quidem perspicuum videtur, externam formam frondis in *Claudea* a formationis modo cellularum haud tantum pendere: ut forma ci propria oriatur cellulas non tantum certa directione evolvi, sed diversas cellulas etiam certis locis adproximari et concrescere, necesse est; in quoque foliolo (primæ et secundæ generationis) insuper margines recurvantur, quod forsan in causa est cur ab axili serie nova cellularum series provocatur *(Ag. tab. XXXII. fg. 30–33)*. Ita quoque in multis Floridearum generibus quam maxime naturalibus facies externa oritur dissimilis, licet structura interior sit simillima. *Polysiphoniæ (P. dendritica)* et *Gelidii* (*G. serpens*) species quædam sunt, in quibus frondes ad alia corpora serpentes, his ita adhæreant ut non nisi in fragmenta disruptæ separentur; aliis horum Generum speciebus erectis. Hanc diversitatem a quadam structuræ differentia pendere dubito; potius crederem singulis speciebus suam esse formæ ideam, quæ ut proveniat, alii in aliis adhibentur modi.

concrescentium diversis generationibus propositum sit diversa organa fructificationis evolvere. De *Conjugatis* diu cognitum fuit ramos copulationis consimili modo concrescere; in his vero evanescunt parietes cellularum confluentes, ut perficiantur functiones, quibus concrescentes rami hoc loco inserviunt. Cellulas et fila interiora frondis in multis Florideis anastomosibus conjuncta esse cognitum est, quod consimili modo in quibusdam fieri forsan credere licet.

Paucis quibusdam Florideis peculiare videtur totam frondem habere verrucis obsitam; ita in speciebus quibusdam *Thamnoclonii (Harv. Phyc. austr. tab. 114 & 293);* sed in iisdem speciebus laciniæ, in quibus partes fructificationis evolvuntur, nudæ manent et læves *(Ag. Tab. IX. fig. 8);* aliæ quoque sunt species proximæ, quarum frons pertusa fere spongiam refereus, verrucis semper destituta est *(Ag. Tab. IX. fig. 1 & 13).* Verrucæ vero consimiles obveniunt in *Osmundaria,* quod est Rhodomelearum genus, et in *Scaberia (Castraltia)* quod Fucaceis adnumeratur; utriusque imagines eximias dedit Decaisne *(Voy. de la Venus pl. 3).* Habitus horum omnium non parum congruens, dum ab aliis Algis maximopere differat, præbet analogiæ exemplum, nec affinitatis argumentum.

Inter omnes constat Florideis colorem esse ab eo aliarum plantarum ita alienum, ut hoc unico charactere Florideas ab aliis dignoscere sæpius liceat *). Nimirum Florideæ omnes rubent, diversis tamen coloris modificationibus, aliis speciebus lætius roseis, aliis nobilius purpureis. Forsan jure quodam dicere liceat eas species, quibus est color eximie roseus *(Callithamnia, Nitophylla, Delesseriæ),* sæpius provenire in locis a luce magis absconditis aut profundioribus. Quæ magis in limite maris crescunt *(Laurenciæ, Ceramii* sp. etc.) colore in luteum vergente sæpe induuntur; quæ locis subsalsis

*) Sunt Algæ quædam rubentes, colore sæpius in lilacinum aut violaceum tendente, quæ tamen me judice haud Florideis pertinent. Ejusmodi sunt nonnullæ *Bangiæ* et species *Porphyræ.* In quibusdam Florideis majoribus microscopicas quasdam plantulas vidi, sæpe colorem matricis servantibus, de quibus vix liquet cujus ordinis sint. His forsan pertinent nonnullæ ex iis, quas descripsit Reinsch in *Contribut. ad Algol. Vol. 1.*

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

proveniunt (sp. *Caloglossæ*, *Bostrychii* etc.) colore violaceo quandoquidem insignes sunt. Exsiccatione speciminum colores obscuriores fiunt, quod præcipue in Rhodomeleis, quarum frondes sæpe nigrescunt, notissimum est. Specimina cum undis diu circumjecta aut putrescentia alias coloris subeunt mutationes; lutea, virescentia, sordide hyalina obveniunt.

Plurimæ Florideæ sunt plantæ minores; paucæ sunt quorum individua singula superant paginam papyraceam, in qua conservata expandere consuevimus. Nulla est species mihi cognita, quæ majores Fucacearum et Laminariearum formas æquat magnitudine. Quæ sunt maximæ Floridearum formæ in Oceanis magnis, locis profundioribus et calore maris magis temperatis, provenire videntur; ex partibus calidioribus oceanorum species magnitudine eminentes rarius mihi obvenerunt. Sunt nonnullæ species, quæ sæpius minutæ, aliquando certis locis magnitudine excellunt. Ita de *Nitophyllo punctato*, quod sæpius 2—4 pollices vix exsuperat extensione, cognitum est, ad Hiberniam provenire specimina multo majora, nunc quinquepedalia. Ad Kamtschatkam proveniunt species, quæ a Postels et Ruprecht ad Irideam relatæ fuerunt, quorum imagines folia imperialia Operis editi fere magnitudine æquant. Est effatum Celsi Dætis Hooker ad littora scopulosa antarctica ubicumque obvenire formas, quas ad *Irideam cordatam* et *Gigartinam radulam* refert, magna extensione et nitidissimis coloribus iridescentibus insignes. Ad Novam Hollandiam inferiorem, ad Caput Bonæ spei, ad Kaliforniam aliæ *Irideæ Gigartinæ*, *Kallymeniæ* etc. formæ majores nascuntur Ex Nova Zelandia *Delesseria Hookeri* foliis bipedalibus cognita est *).

*) Quærere licet anne magnitudo frondium diversa a diversitate maris ambientis quodammodo pendeat. De *Caloglossa Leprieurii* animadvertit Harvey specimina esse tenuiora quæ in flumine Hudsonis, locis a mari remotis, inveniantur. Littora Scandinaviæ, fere ubicumque scopulis insulisque circumdata, Algarum feracissima facile crederes; attamen summa est hoc respectu differentia inter mare Balticum et sinum Codanum. Dum in hoc ubicumque algis majoribus obteguntur scopuli, in illo contra, cujus aqua est parum salsa, Algæ paucissimæ et nanæ proveniunt. Eadem fere est ratio lacuum et fluviorum: paucas enim generant species, pauciores in superiore parte fluminum, numerosiores, ut putarem, in inferiore. Algæ virides in mari et aqua dulci æque generantur, algæ Olivaceæ et Florideæ tantum in mari;

Algas summa undarum violentia expositas, quibusdam structuræ proprietatibus contra externam vim tueri, conjicere licet. Observanti quoquê *Chordam tomentosam*, *Himanthaliam loream*, *Alariam esculentam* aliasque, quomodo in summo limite maris et in scopulis maxime expositis, levissimum quemque motum undarum sequentes, in longos tortos et sinuosa volumina flectuntur, vix non adpareat in ipsa frondis flexibilitate et superficie sæpe admodum lubrica optimum esse contra externam vim adjumentum. Florideæ scopulos maris paulo profundioris inhabitantes, ideoque minus expositæ, sæpe exteriore strato gelatinæ obteguntur.

Inter Algas Olivaceas sunt nonnullæ, quarum frondes maximæ molis, caule tenuiore complanato ægre sustineri, forsitan quis crederet. In his vero obtinet caulem complanatum supra radicem validam singulis vicibus esse spiraliter tortum; quod anne factum fuerit ut violentiam maris facilius exciperent, dubito. Hujus exempla præbent *Laminaria bulbosa*, *Carpophyllum phyllanthus*, *C. maschalocarpus*, species *Marginariæ*, *Phyllospora comosa*. In Florideis, quarum frondes plerumque sunt minores et in locis tranquillioribus maris sæpius obvenientes, consimilem adparatum supervacaneum crederes; nec in ulla specie obvenire mihi cognitum habeo *). Quærere tamen liceat, anne in nonnullis speciebus (*Irideæ* et *Gigartinæ*), quarum est laxior textura interior, caules canaliculati consimilem finem spectarent.

Algæ minores, quæ in ipso limite maris crescentes, Oceanorum minores insulas inhabitant, sæpe sub forma obveniunt analoga ei, quam plantæ terrestres in locis maxime expositis,

---

paucissimæ Florideæ (species *Bostrychiæ* et *Caloglossæ*) inventæ fuerunt locis ubi forsan aqua dulcis cum marina casu quodam mixta fuerit. Quibus omnibus facilius mihi persuadeam salia in vita Algarum certis quibusdam functionibus servire; quæ vero cujus sint naturæ mihi omnino latet. Nec scïo an loca, in quibus magnitudine excellant Algæ, majore salium copia scateant. Laminariearum formas permagnas in frigidioribus maribus occurrere, quoque animadvertere decet.

* Hoc loco non de iis agitur, quarum frondes aut magit fortuito plus minus tortæ obveniunt (*Plocamium Mertensii*), aut totæ quasi typice spiraliter tortæ, quod in *Vidaliæ* speciebus obtinet, quam ob rationem nescio.

(in campis apricis, ad littora marina, ad cacumina montium), sæpissime induuntur; cæspites nimirum efficiunt densissimos, late expansos et depressos, qua ipsa sua forma undarum violentiæ facilius resistere forsan valeant. In his formis rami sunt breviores et densissimi, et interioribus cum proximis ubicumque connatis, extimis tantum liberis arcuatim adscendentibus. cæspites eximie cohærent et non nisi majori vi adhibita divellantur. Harum sunt nonnullæ, quæ species proprias efficere videntur *(Hypnea pannosa, H. horrida);* aliæ sunt quas tantum puto sistere modificationes his locis privas specierum, sub alia forma in locis minus expositis obvenientium. Ita ex Insulis Sandvicensibus quandam Champiam parvulam vidi, cæspites vix semipollicares altitudine, sed latissime expansos efficientem, cujus rami ita fuerunt densissimi et ubicumque contexti, ut specimina non nisi minimis fragmentis expandere liceret. Consimilis *Dictyota dichotoma*, *Martensia* quædam, aliæque ex iisdem locis reportatæ fuerunt.

Aliæ sunt, in rimis scopulorum scrobiculisque littoris expositi sæpe crescentes (species *Gelidiorum* etc.), quarum frondes nanæ densissime constipatæ cæspites efficiunt quoque ambitu rotundatos. Constant vero sæpe individuis numerosissimis simpliciusculis et invicem fere liberis, aut tantum fibris radicalibus in unum conjunctis.

Licet de Florideis non æque certum ac de Sargassis cognitum sit, easdem a fulcro radicali arreptas vivere et increscere pergere, tamen specimina quandoquidem obveniunt, quarum facies externa suadet eadem diu cum undis circumvaga fuisse. Quod quidem eximie probari videretur, si verum foret *Desmiam Hornemanni* olim ad Helsingoram fuisse lectam. Dum vero in Algis Olivaceis, quarum specimina natantia deprenduntur, adparatus vesicularum evolvitur sæpe ditissimus, nulla mihi cognita est Floridea, natatorio quodam adparatu instructa. Formæ quidem obveniunt vesiculosæ *(Halymeniæ, Chrysymeniæ, Halosaccion)*, quæ vero utrum aere inflatæ sint, an gelatina liquente, mihi non certum videtur.

Si a fulcro arreptæ frondes ad loca tranquilla, in quibus vitæ conditionibus æternum satisfaciatur, translatæ fuerunt, has sæpe vivere et ramis quoquoversum egredientibus increscentes, formam demum propriam indui putarem. Ex iti-

neribus ad oras Spetsbergenses susceptis Suecorum numerosissima *Phyllophoræ interruptæ* et *Kallymeniæ rosaceæ* specimina, a fundo profundiore excepta, reportarunt. Ex his fere nulla fuerunt radice instructa aut alio modo adfixa. In plurimis *Phyllophoræ* speciminibus partes inferiores fuerunt plus minus putrescentes, superiores vero vegetæ et increscentes prolificatione novorum foliorum. *Halymeniæ rosaceæ* specimina, lamina ditissime undulato-lobata lobisque quoquoversum porrectis plurimis constituta, in formam pilæ globosæ digesta, qualem specimina circumvaga sæpe exhibeant *(Conferva ægagropila, Valonia ægagropila)*: hæc a lobo excrescente uberrime undulato, primum margini speciminis majoris adfixo, demum mole nimia arrepto orta fuisse conjicio. In *Furcellaria fastigiata* radicem esse fibris fere quoquoversum porrectis fibrosam, nidum fere avis cujusdam æmulantem, omnibus est notissimum. Initio fibræ radicis disco terminantur, cujus ope lapillis adhæreant; ut mole increscunt specimina, facilius a loco natali arrepta, speciem ferunt cæspitis magni quasi a centro radicali quoquoversum radiantis. Specimina hoc statu ad loca profundiora littoris sabulosi nunc rejecta inveniuntur, quibusdam ramis in fundo demersis, aliis sursum excrescentibus. *Hypnea nidifica*, *Gracilaria coronopifolia*, species ex insulis Sandvicensibus reportatæ, cæspitibus magnis constare videntur, ramis interioribus undique et inordinate provenientibus et in plexum irregularem concretis, exterioribus liberis prolongatis quoquoversum porrectis. Ejusmodi formæ in sinubus tranquillis, canalibus, salinis, locisque consimilibus ortæ, diutius ni fallor vegetant. Initio aliis adfixæ sine dubio provenerunt, demum majorem molem assecuti cæspites arrepti vivere pergunt. Plurimis aliis Hypneæ speciebus mos est inter alias Algas immixtas vivere. Quo loco ramus Hypneæ aliam algam attingat, incurvatur circumcirca, velut superiorum plantarum cirri aut petioli; si adhæreat firmius, a novo centro novus forsan inchoatur cæspes. Sæpius vero fundamento deleto rami incurvati et callosi persistunt. In certis speciebus rami incurvati lubentius provenire videntur; *Hypneæ musciformi* hi diu characteristici habebantur; hodie et in aliis Hypneæ speciebus *(H. episcopalis Harv. Phyc. austr. tab. 23)* et aliorum generum obvenire scimus. Exemplo

sint *Mychodea hamata (Harv. Phyc. austr. tab. 141). Rhabdonia hamata, Rh. charoides (Harv. l. c. tab. 196), Rhodophyllis Hypneoides (Harv. l. c. tab. 199), Campylephora Hypneoides.*

Præter cirros dictos *(Hypn. episcopalis)*, aut eorum loco *(Hypn. cornuta)* aliæ adsunt juxta ramos callositates, ramis paucis brevibusque stellatæ, et colore lætius rubente insignes, quæ ut aliis adhæreant Algis forsan quoque spectant. In *Cystoclonio purpurascente* cæspites ramulorum proprii juxta apices frondium non raro proveniunt, qui forsan novi cæspitis demum separati sint prima germina. In *Rhab. Charoide*, in speciebus *Ceramii*, *Wrangeliæ*, *Spyridiæ* aliisque ramuli superiores obsiti sunt seticulis minutis; et inter species Spyridiæ sunt quidem nonnullæ, quarum ramuli aculeis retrorsum uncinatis terminantur, quod fieri, ut aliis adhæreant disrupta fragmenta harum plantarum, facile quis crederet.

In iis, quæ hoc modo cæspites novos generant, vix basis quædam frondis propria adest, sed specimina radice fibrosa instructa plerumque describuntur. Si plantarum radici duæ sunt functiones, quarum vero nunc unam, nunc alteram singulis radicibus deficere adparet, nonne de iis, quæ modo allato multiplicari videntur, dicere liceat cirros et quæ sunt alia fulcra diversæ formæ unam radicis functionem quodammodo suscepisse, velut aliæ sunt species, in quibus rami alio modo transmutantur ut alteri radicis functioni inserviant (radices *aquaticæ* dictæ, quas in *Spongocloniis* aliisque obvenire infra demonstrare conatus sum, *aereis* sub-analogæ).

II. De ramificatione et evolutionis modo partium exteriorum.

De omnibus Florideis valere videtur partes frondium longitudinaliter increscere evolutione apicis, nimirum ita ut cuicumque frondi aut ramo aut laciniæ adsit cellula terminalis, perficiatur incrementum ipsius cellulæ terminalis prolongatione et subdivisione, proprio diaphragmate intercedente transversali; quorum vero partes supremæ frondis non singulis cellulis, sed fasciculo cellularum aut filorum radiantium constant, in his incrementum fit in parte fasciculi, quæ sin-

gulis temporibus sit axilis. In illis, quas olim *articulatas* denominarunt, articuli constituuntur cellulis, quæ prolongatione et transversali subdivisione cellulæ terminalis oriuntur; articuli inferiores hoc modo formati, ut ad certam longitudinem elongati fuerint, in multis non ulterius mutantur; in aliis subdividuntur, cellulis novis directione articuli prolongatis, et articuli "polysiphonei" oriuntur. Articuli utriusque generis aut nudi manent, aut strato corticali circumdantur, quod sæpe cellulis diversis et alio modo formatis constat. In illis, quorum apices increscunt fasciculo cellularum aut filorum sursum radiantium, difficile est directis observationibus evolutionem sequi. Partes vero supremas et inferiores illarum comparanti adpareat non certam quandam cellularum seriem esse continuo axilem, sed quæ diversis temporibus sunt novæ formatæ et maxime juveniles partem axilem fasciculi occupant; adultioribus continuo extrorsum coactis et demum arcuatim reflexis, partes laterales frondis radiis horum obtenguntur. In nonnullis *(Scinaia carnosa)* initiales radii in apice frondis sunt adultioribus breviores, stricti erecti et brevioribus articulis constituti; adultiorum proximi sunt supra apices initialium incurvati, dein extrorsum sequentes sunt erecti, extremi recurvati et demum in fronde inferiore laterales.

Partes exteriores frondium novæ alio modo in aliis speciebus formantur. In fronde latiore membranacea haud raro obtinet ut jam evoluta et adultior aut vi externa in partes distrahitur, aut evolutione inæquali in lacinias separatur; laciniæ, quocumque modo formatæ fuerint, mox cicatricantur margine, et singulæ novas partes frondis constituunt, quæ ulterius excrescentes sensim abeunt in formam, quam indivisa frons antea servaverat; ita in speciebus *Schizymeniæ*, *Pachymeniæ*, *Kallymeniæ*, *Sarcophyllis* aliisque. Exempla vero maxime conspicua hujus crescendi modi inter plura genera Laminariearum cognita sunt. In *Lessonia* folia sunt in diversis speciebus aut margine serrata aut glandulosa; in unoquoque folio, ut latitudinem certam attigerit, rima oritur in medio folio paulo supra stipitem, quæ sursum et deorsum sensim expanditur, donec ab unico folio duo formata fuerunt. Geminorum foliorum margines cicatricantur, serraturæ aut glandulæ a novo margine proveniunt, et folium novum initio an-

gustius sensim accrescit latitudine, nova gemina generaturum. Eadem omnino est ratio foliorum infimorum in *Macrocystide (C. Agardh in act. Leopold. Vol. XIX. p. 1 Tab. XXVIII)*, quæ et forma et generationis modo cum iis Lessoniæ conveniunt. Fit autem constanter in proxime sequentibus foliis ut singula geminorum aut forsan utraque (an apicibus diutius cohærentibus incrementum in externum latus folii novi deflecteretur?) obliqua evadunt, vexillum quoddam in stipite erectiusculum æmulantia; margines folii vexilliformis dein inæquales, uno continuo increscente, altero folia nova, rimis numerosis continuo formatis, unum post alterum separante *(cfr C. Ag. l. c.)*. Folia caulina hoc modo evoluta et a folio vexilliformi et a foliis radicalibus forma sunt diversa et functionibus. Margines sunt serrati et in pedicello sensim inflato oritur vesicula magna, quæ et in folio vexilliformi et in foliis radicalibus desideratur; folia caulina quoque sunt ambitu magis definita, nec nova folia generantia *). In Laminariis laciniatis lacinias consimili modo formari suspicor; rimæ autem, aut externa vi aut magis irregulariter ortæ, evolutionem non æque conspicuam produnt. Eadem quoque est ratio Floridearum, quarum laciniæ in fronde jam adultiore oriuntur **).

Sæpius vero externæ frondium partes oriuntur evolutione propria cellulæ aut cellularum certo loco inchoante et in novam directionem tendente, ut sæpius in aliis plantis quoque obtineat. Sed hoc quoque fit in Florideis aliis alio modo.

In Algis, quarum est divisio vere dichotoma, partes novæ in ipso apice increscente inchoantur. Ubi cellula adest terminalis, hæc subdividitur, nunc formato diaphragmate verticali, in partes duas æquales *(Dictyota)*: nunc, diaphragmate plus minus obliquo, dimidiæ partes initio paulisper inæquales, mox subæquales cernuntur. Ita in quibusdam *Ceramiis*

---

*) Folium caulinum inferius Macrocystidis rarissime vidi supra vesiculam rima brevi instructum: an hoc divisionis futuræ (at certe contra regulam vulgarem) indicium foret?

**) In plantis superioribus raro obtineat ut nova folia divisione folii antea evoluti oriantur. In Palmis quibusdam *(Caryota, Pritchardia* etc.) pinnæ et laciniæ separantur, epidermide cum parte parenchymatis intercedente soluto et in fila longiora lacera dependente.

(C. gracillimum) partes in formam subconicam, apicibus paulisper divergentibus, mox abeuntes observavi *).

In Algis pinnatim ramosis, ramos infra ipsum apicem et ordine adscendente semper ortos vidi. Quo modo in *Conferva glomerata* jamdudum demonstravit Mohl, eodem et in Florideis articulatis, aut axili serie in cellulam terminalem desinente instructis, rami formantur. Articuli nimirum, qui sunt infra cellulam terminalem, in certam longitudinem extensi non ultra elongantur; si accrescunt ulterius, alia directione extenduntur; pars extensa diaphragmate separatur novique rami fit prima origo. Rami ita nati certo loco cellulæ generantis oriuntur, sæpius immediate infra diaphragma transversale superius, rarius paulo infra *(Callithamnion cruciatum, Dudresnaja)*, vix in ulla specie cognita a parte dimidia inferiore articuli emergunt. Sunt species in quibus unus quisque infra terminalem articulus ramum generat; aliæ in quibus articulus quisque secundus, aut tertius aut quartus in ramum excrescit. In genere dicere licet, ramos magis regulariter iisdem distantiis provenire, quo propinquiores sunt articuli, qui in singulis speciebus sunt generatrices (comparantur hoc respectu species diversæ *Callithamnii* et *Polysiphoniæ)*. In nonnullis rami ita formati, (a diversis articulis provenientes) secundi, in aliis alterni, hi distichi aut quoquoversum evoluti, proveniunt. Articuli singuli aut singulos aut binos ramos, plerumque ex oppositis lateribus provenientes **) generant; nunc rami sunt quaterni, et qui ejusdem paris sunt oppositi et eodem fere tempore nati. Mirum est quantum intra idem Genus Callithamnii species diversæ ramificationis norma variant; ut paucis consistam, e sectione, quæ ramis oppositis est insignis, pauca

---

*) Trichotomiam aut polychotomiam, modo dichotomiæ, divisione cellulæ terminalis ortam, nusquam inter Florideas obvenire puto. Ubi rami 3 aut plures verticillati in axi terminales aliquando obveniunt (ex. gr. involucra Griffithsiæ), hi alio modo vix dubie formantur.

**) Rarissime obtinet ut ex singulis articulis in eodem latere unus infra alterum ramus evolvatur; in *Callithamnio australi* unicum hujus exemplum me vidisse memini. In frondibus vero repentibus radicem provenire ex parte inferiore ejusdem articuli, cujus a parte superiore ramus oritur, quandoquidem vidi — in *Callithamnio buccato (I Ag. Öfvers. af Vet. Ak. Handl. 1870 tab. II)*, in *Leveillea* aliisque.

exempla afferre placet. In *C. pulchello* pinnæ pinnulæque ex singulis articulis proveniunt geminæ oppositæ; in *Call. gracilento* pinnæ inferiores sunt geminæ et oppositæ, in superioribus rachis incurvata fit et pinnulæ secundatæ a singulis articulis singulæ oriuntur. In *C. subulato* et *C. Pylaisei* rami inferiores 2—4 a singulis articulis, superiores singuli proveniunt, omnes autem sursum porrecti et secundati *(Harv. Ner. Amer. tab. 36)*. In *C. simili (Harv. Phyc. austr. tab. 207)*, *C. plumula* aliisque rami inferiores 2—4 ex singulis articulis; ramorum vero omnium ramuli singuli exeunt e superiore et convexo latere rachidis recurvatæ. In *C. dispari (Harv. l. c. tab. 227)*, *C. dimorpho* aliisque rami inferiores 2—4 ex singulis articulis, ramorum autem rami primum dichotomi, dein in rachide alterni adparent. Plumarum quoad rachidem dispositio in diversis speciebus insuper diversa est; ejusdemque articuli paria diversa, diverso tempore sæpe nascuntur.

In fronde, quam normaliter pinnatam aut pinnatim ramosam censeamus, sive hæc simplici serie cellularum superpositarum constat, sive siphonibus pluribus circa centralem juxta-positis, pinnæ seu rami una cum successiva evolutione rachidis oriuntur. In Polysiphoniis siphones axiles ramorum cum siphone axili caulis conjungi semper quoque vidi; in aliis Florideis, quarum est series axilis cellularum superpositarum, in his initiales ramorum sæpe quoque inveniuntur. Sed præter hanc ramorum formationem quasi normalem (in speciebus pinnatim ramosis) alii rami obveniunt qui sunt adventitii, utpote una cum evolutione rachidis nec orti, nec a cellula certa et definita provenientes, sed pro diversitate specierum nunc ab uno, nunc ab altero loco. Ejusmodi rami sæpe prolificantes dicuntur, in Algologia descriptiva. Ita in *Ballia callitricha (Ag. tab. III. fig. 6—7)* in parte plantæ inferiore et e strato corticali serius formato provenientes, rami adsunt et forma et functionibus diversi a pinnis, quæ una cum evolutione frondium nascuntur. In *Dasya coccinea (Ag. tab. XXXII. fig. 25)* præter pinnas compositas, una cum fronde ad articulum quemque tertium rachidis alterne ortas, ramuli adsunt, a strato corticali serius provenientes, qui acuminati et sæpe simplices manent; qui quidem ramuli haud raro pinnæ oppositi adparent.

Qui vero in his sunt quasi fortuiti et præter normales pinnas obvenientes rami, in aliis speciebus unicum quod adest sistant ramificationis genus. Ita inter Delesserias est Tribus *Hypoglossi*, cujus speciebus typicum videtur foliis constare indivisis; nec in his novæ quædam partes externæ sub evolutione folii generantur; *a costa* vero adultiore, locis ut videtur indefinitis *(Harv. Ner. Bor. Amer. Tab. XXII.)*, pro diversitate specierum prolificant nova foliola, nunc singula, nunc bina, nunc sensim plura. In *Delesseria Lyallii* et conformibus folia indivisa quoque manent, at in his a *marginibus* adultioribus (nec a costa) foliola nova prolificant. In *Sarcomenia Delesserioide (Harv. Phyc. austr. tab. 121)* certis *intra marginem* locis a folio simplici adultiore nova foliola emergunt. Lamina foliorum in his omnibus demum detrita aut obsoleta, costæ aut margines in caules abeunt et frons oriatur ramosa, nunc ramosissima. In *Claudea (Harv. Phyc. austr. tab. 1)* et æque mirabili *Cliftonæa (Harv. l. c. tab. 100)* nova folia a costa adultiore unius paginæ proveniunt; pinnæ vero aliæ sub evolutione folii primarii (rachidis) nascuntur, a quibus pendeat forma et formatio totius folii.

Ut ramificatio normalis incipiatur a cellula quadam axili, quæ in aliam expanditur directionem, quam quæ fuit suimetipsius axi propria, ita rami adventitii a cellula quadam alia adultiori provenire videntur, quæ quasi subito in aliam directionem prolongari inchoatur. In Delesseriis cellulæ extimæ (folii marginem versus) sæpius linea recta limitantur; unam vel alteram ex his quasi subito extrorsum magis inflatam et in novam directionem prolongatam, dein ad normam cellulæ terminalis subdivisam quandoquidem observavi (cfr *Ag. Tab. XXVI. fig. 9)*; quæ quidem ita novæ seriei cellularum fit initium, in nonnullis in dentem abiens, in aliis in laciniam majorem aut in folium novum. In *Plocamio* rami minuti accrescunt evolutione et subdivisione cellulæ terminalis; articuli autem ita formati mox polysiphonei evadunt, siphonibus secus longitudinem rami prolongatis. Quasi subito ad unum latus rami siphones quidam marginales extrorsum rotundantur et in formam abeunt cellulæ terminalis prolongatæ; dein siphones, qui sunt marginalibus ita mutatis proximi, eadem directione prolongari incipiunt; demum omnes, qui unam dimidiam rami

occupant, siphones quorundam articulorum in novam directionem prolongatos videre licet, siphonibus alterius dimidiæ partis rami nullam mutationem subeuntibus. Qui vero sunt in novam directionem prolongati siphones sensim ordinantur in articulos novi excrescentis ramuli. In quibusdam speciebus a ramo matricali constanter duo ramuli pariuntur, in aliis sæpius tres, fortuito 4—5; articuli, qui novos generant ramulos, numquam contigui sunt, sed singulis semiarticulis sterilibus separantur. Dum hæ perficiantur mutationes in parte inferiore, apex rami generantis, jam antea confectus, ad eas provocandas nihil contulit. Qui igitur in Plocamio proveniunt ramuli novi, nobis adventitii videntur, utpote una cum evolutione rami generantis haud nati, nec ab axili cellula inchoati; animadvertendum vero est hos ramulos, quos adventitios censeamus in Plocamio, quasi a cellulis certis provenire. Obtinet præterea quod in una specie Plocamii *(Pl. Preissianum Harv. Phyc. austr. tab. 63)* novæ partes alio quoque adventitio modo generantur; rami nimirum cæteris similes quoque a caule adultiore proveniunt, qui a cellulis strati corticalis, hoc loco admodum evoluti, originem ducere videntur. In pluribus formis, quas ad *Ceramium rubrum* referunt Algologi, et rami pinnatim dispositi, et secundati sæpe proveniunt, qui mihi sunt adventitii, quum a strato corticali oriantur; quin immo fragmentum ejusmodi frondis, sub vitro obtegente rotatum, observanti stratum corticale a serie cellularum, quibus axilis frons constituitur, solutum una cum ramo adventitio videre, mihi contigit.

In multis Florideis organa fructificationis a transformato folio aut ramo originem ducere videntur. Quæ vero transformatæ partes, sæpe aliis locis quam analogæ steriles dispositæ, origine adventitiæ censeantur.

Gemmæ, partes novellas plures comprehendentes, exterioribusque fulcrantibus tectæ, in Algis vix quidem propriæ adsunt. In multis vero, quarum partes externæ novæ ad apices caulis ramorumque evolvuntur, hæ partes ita quandoquidem adproximatæ et numerosæ adsunt ut gemmas apertas continuo increscentes referant. Ita in speciebus *Marginariæ*, quarum est brevior et simplex caulis complanatus, internodiis inevolutis accrescens, folia novella ad apicem gerens, hæc

plura et adproximata, initio involuta et adultioribus arcuatim convergentibus tecta, demum expanduntur. In *Cystophoræ* speciebus et aliis quibusdam Fucaceis alia exempla adsunt. In quibusdem Callithamnii et Dasyæ speciebus simili modo partes novellæ apice aggregatæ proveniunt; quæ, colore intensiore instructæ et adultioribus pallidioribus partibus convergentibus tectæ, apici adspectum præbent, quem ocellatum sæpe denominarunt. In *Levéillea, Claudea, Cliftonæa*, spec. *Delesseriæ* apices juveniles fere circinnatim involvuntur; in aliis Rhodomeleis apices novellos penicillis filorum tueri cognitum est, (cfr. *Kny Axillarknospen).*

Ex allatis sequi putarem Algarum partes exteriores diversis modis oriri et evolvi. Novæ partes exteriores formantur *divisione* partis antea evolutæ et jam adultioris, cujus directionem et quasi limites servant; in aliis *evolutione* partis novæ, quæ directione mutata ab adultiore procedit. Nunc *dichotomia* cellulæ terminalis generantis, geminæ nascuntur partes novæ; nunc *ramificatione*, a cellula quadam infra-terminali originem ducente, partes novæ, singulæ aut plures generantur; quodquidem ita fit, ut aut una cum evolutione partis generantis successive et ordine ab inferioribus sursum procedente partes novæ proveniant, *ramificatione normali;* aut ita ut a parte quadam jam adultiore originem ducant, *ramificatione adventitia.* In evolutione ipsarum cellularum, quæ exteriores partes constituant, consimiles videbimus differentias; cellulæ nunc majores et adultæ *dividuntur*, limitibus maternæ cellulæ fere servatis; nunc novæ cellulæ *evolvuntur*, a materna sensim excrescentes; cellulæ novæ aut *normali* quadam generatione, aut *adventitia*, diversis locis formantur. Etiam in fructu Floridearum analogæ obveniunt diversitates; nucleus in nonnullis oritur repetita et quasi intra limites cellularum generantium facta *divisione* (in *Gongylospermeis);* in aliis extra limites matricis cellulæ *evolutione* facta novæ cellulæ generantur, sæpius fila constituentes, intra quas gemmidiorum matrices diversis modis ordinantur. His diversitatibus, in unaquaque parte conspicuis, fructuum formantur modificationes, quibus systema Floridearum condere molitus sum.

III. De Radice et partibus quæ systema radicale Floridearum constituant.

Inter omnes constat quasdam Algas et vivere posse, et increscere pergere *), licet radice destitutas. Ejusmodi formas, quæ inter algas Olivaceas et Florideas obveniant, tamen ab initio adnatas fuisse, dubitari nequit. Equidem nullam Florideam generari puto, cujus nulla sit radix; quæ autem adest, et situ et forma et forsan functionibus in diversis speciebus sit diversa.

In eadem specie radix sæpissime eandem formam servat; in permultis constituitur caulis infima parte, supra sustentaculum quoddam plus minus explanata. Callus radicalis, ita formatus, in multis majorem assequitur expansionem, et in his evidentius propriam partem efficere patet; nunc formam conicam *(Melanthalia)*, nunc discum explanatum *(Cordylecladia erecta Harv. Phyc. Brit. tab. 177)* refert. Ejusmodi radix tota sua superficie inferiore scopulis aut lapidibus arctissime adhæret; cellulis infimis unasquasque substrati iniquitates sequentibus. A superiore pagina adultioris radicis novos caules provenire, quandoquidem obtinet *(Melanthalia)*; in junioribus radix evolutionem frondis sequitur. In nonnullis Florideis adest radix quædam fibrosa, analoga ei, quam Laminariæ characteristicam olim crediderunt; ita in *Rhabdonia dendroide (Harv. Phyc. austr. tab. 152)* magis evoluta, in aliis speciebus *Rhabdoniæ*, *Solieriæ*, *Cystoclonii*, *Furcellariæ*, *Gelidii* aliisque minus conspicua obvenit. Ex juvenilibus Rhabdoniæ speciminibus liquet fibrosam radicem oriri (ut in Laminariis) fibris adventitiis posterius et sensim evolutis; radix enim primaria minor scutellata, ab infima parte caulis constituta initio adest, at parum evoluta et quasi sensim obsoleta. Fibræ adventitiæ ramis constare videntur, qui mox deflexi et deor-

*) Exempla bene cognita in maribus, quos Sargassorum dicunt, obvenientia, individuis Sargassorum sæpius constituuntur, quæ a loco natali arrepta et currentibus aquis Oceani ad loca tranquilliora transportata, his locis colliguntur innumera. Recentes vidi caule inferne rupto et putrescente, ramis superne vegetis. In diversis Oceanis sunt species diversæ, quæ tamen modo vivendi eundem fere habitum induuntur. Hoc modo viventia vix fructificant.

sum prolongati, ut substratum attigerint suo scutello radicali instruuntur.

Callus radicalis, si quidem parte infima caulis parum mutata constituitur, eandem quoque in genere servat structuram. In illis, quarum est radix scutata et late expansa, ad normam evolvitur, quæ algis horizontaliter expansis et pagina inferiore adnatis *(Peyssonellia)* priva videtur; nimirum centrifugaliter et quoquoversum æque excrescens; ubicumque hæc pluribus constat stratis, forma datur ab infimo strato, quod horizontalibus radiis excrescit. In *Dicurella concinna* adest scutellum radicale latius expansum at tenue; stratum interius caulis evidenter constat cellulis ejusdem generis ac quæ infimum stratum radicis efficiunt. Hæ cellulæ sunt prismaticæ, lineis rectis una supra alteram positæ, in caule directione caulis prolongatæ; prope radicem (linea fere transversali recta) breviores fiunt et adspectu fere quadraticæ aut deplanatæ; in ipso scutello radicali prolongantur iterum, at directionem radicis centrifugam sua longitudine sequentes. Ab his exeunt fila corticalia, extrorsum in caule, sursum in radice, sibi invicem respondentia, quorum longitudine præcipue pendet et crassities frondis et radicis. Sub cellulis longitudinaliter radiantibus radicis, sparsas vidi quasdam infimas, magis irregulariter evolutas, intimis in caule forsan respondentes; quæ sensim, ut putarem, exhaustæ et emorientes, proximis sursum (earum vices, occupantibus) succeduntur. Ut cellulæ frondis initio formantur conformes, et sensim fiunt differentes, strata diversa formantes, ita radicis quoque conformes nasci, sensimque transformari putarem; stratis ita sensim ortis increscit radix, nimirum expansione horizontali, ope strati infimi, crassitie vero ope strati corticalis. Ut his functionibus sufficiant partes diversæ, cellulæ unius strati sensim sensimque in cellulas alterius transferantur.

Radices adventitiæ, aut his analogæ, præterea in multis obveniunt, a partibus caulis ramorumque evolutæ; quæ caule decumbente aut serpente instructæ sunt Florideæ, rhizinas aut fibrillas radicales sæpe articulatas emittunt, prout illis opus est, sub incremento frondis. Rhizinæ hæ proveniunt una cum aliis partibus (foliis aut ramis), sed sæpe locis distinctis; ita in *Gelidio serpente* exeunt rami a marginibus caulis an-

cipitis, at rhizinæ ab inferiore pagina. In *Leveillea* et *Polyzonia* caules decumbentes et teretiusculi secus partem sursum versam folia ramosque generant, rhizinæ vero a parte deorsum versa exeunt. In illis, quarum frondes sunt articulatæ, est evidentissimum rhizinas a dimidia parte inferiore articuli oriri, ramos vero a superiore; quandoquidem ex eodem articulo utraque ita provenire vidi.

Ut sustentacalum, supra quod expanditur frons, attegerunt rhizinæ, expanduntur apice in scutellum sæpissime deplanatum, orbiculare et tenue, cujus structura in aliis speciebus alia sit. In *Leveillea* (cfr. *Decaisne pl. de l'Arabie pl. VI. A fig. 9)* constat cellulis numerosis, a centro radiantibus. In *Polyzonia ovalifolia (Ag. tab. XXXII. fig. 23)* fila patenter dichotoma, articulata, interiorem partem scutelli radicalis laxiora permeant; in hac fere crederes ipsum scutellum esse antea natum atque sua forma definitum, filis interioribus prout magnitudine augeatur scutellum postea accrescentibus; paginam inferiorem scutelli (in *Polyzonia)* rima excavatam esse, videre credidi; quæ vero an vacua sit — ut adhæreat firmius scutellum, — nescio. In *Callithamnio baccato (Vetensk. Ak. Förhandl. 1870 p. 359 tab. 2)* zhizinas vidi terminatas scutello admodum simplici, nulla propria structura interna conspicua. In *Gelidio serpente* rhizinæ terminantur pulvinare crassiusculo lutescente, ex quo plurimi aculei breves quoquoversum exeunt, quibus diversas partes substrati intrantibus plantam retineri crederes.

Si longius a substrato separatur plantula, rhizinæ quoque prolongantur; aliquando scutello radicali nullo terminantur, quod sine dubio significat easdem casu quodam substratum non attigisse. Simile in radice propria obtinere credideri m: Ceramia sæpe vidi affixa radice scutata ant brevissime appendiculata, alia fibris radicalibus elongatis; hoc sæpissime in iis, quæ culta educantur. Ita forma exterior radicis quodammodo a conditionibus externis pendeat.

In quibusdam speciebus australicis Callithamnii — quarum primam cognitam genus proprium *Spongoclonii* consideravit Sonder — pars inferior caulis, nunc quoque superior, tela spongiosa plus minus densa induitur. Quæ quidem si attentius et præcipue in quibusdam speciebus observata fue-

rit, adpareat cum ramulis infimis cujusque rami arcuatim deflexis, deorsum increscentibus et cum caule et aliis ramis concrescentibus oriri. Licet ramuli decurvati ab aliis ramis vix forma recedant sub prima sua ætate, sensim mutantur, endochromate læte colorato evanescente, et ipsa cellularum membrana adspectum paulo magis gelatinosum induente. Adparatus, qui hoc modo supra partem inferiorem caulis et ramorum descendit spongiosus, potissimum comparandus mihi videtur cum ramis illis infimis deorsum deflexis, qui in Rhabdoniis radicem fibrosam constituunt. Igitur systemati radicali adnumerandi videntur, radices adventitias quasi proprii generis efficientes. In Callithamniis nostris hæ sæpius omnino desiderantur, nunc (in *Call. Borreri Harv. Phyc. Br. tab. 159 fig. 9)* sub forma ramuli simplicis et brevioris a pinna quadam inferiore descendentis adsunt, radices adventitias Orchidearum *(Vandæ multifloræ)* fere æmulantes. Specimina *Call. Borreri*, ejusmodi ramulis frequentioribus instructa, sub nomine *Call. calcarati* a De Notaris descripta fuerunt.

Alia sunt Callithamnia, præcipue ni fallor quæ loca paulisper limosa inhabitant, quarum ramos etiam superiores quandoquidem analogas functiones suscipere putarem; rami nonnulli nimirum magnopere elongantur, in appendicem fere hyalinum et inarticulatum aut articulis elongatis magis inconspicuis constitutum; nunc diametro extrorsum diminuto attenuatum at obtusiusculum, endochromate decolorato quasi granuloso intra membranam subgelatinosam instructum. Ejusmodi in *Spermothamnio roscolo* depinxit Pringsheim *(Morph. der Meeres Alg. tab. IV. fig. 1 d; et tab. VI. fig. 1—2)* et in *Ptilota eleganti (Tab. VIII. fig. 2)*. In quibusdam speciebus sæpius quam in aliis proveniunt; in *Call. gracillimo* in fila longiora excrescunt, nunc caulem deorsum sequentia et cum ramis primariis non transmutatis sæpe concreta, nunc in vicinia favellarum numerosiora. Sub nomine pilorum eadem memoravit *Pringsheim*, quod, cum in fila longiora quandoquidem abeant, vix mihi videtur bene consociari cum idæa, quam trichomatibus aliis Floridearum adtribuere consuevimus. Simillima aliquando organa nomine trichogyni descripserunt *Bornet et Thuret*, et his functiones maximi momenti in vita Floridearum adtribuerunt. Mihi radices constituere adparue-

runt, sui quidem generis, quas *aquaticas* denominavi utpote analogas cum *aereis* plantarum superiorum. Etiam formas aquaticas inter plantas superiores habemus, in quibus obtinere videtur, ut partes morphologice diversæ formam et forsan functiones radicularum in aqua dependentium assumant (*Salvinia*, *Azolla*, *Trapa* etc.).

Præter folia, quæ sunt normalia *Leveilleæ*, alia vidi sæpe duplo longiora et ab angustiore basi magis attenuata, in filum polysiphoneum desinentia; ab articulis fili polysiphonei nunc obtusi, nunc in fasciculum soluti, fila tenuiora provenientia observavi, longioribus articulis prædita, intra membranam hyalinam tubum angustiorem, pigmento obscuriore impletum, foventia. Mihi, totum hunc adparatum inspicienti, adparuit folia esse proprio modo transformata, ita ut radicem fibrillis instructam constituant. Normalia folia Leveilleæ penicillo pilorum sæpe terminantur, quorum vero est adspectus diversus et structura alia; aliæ quoque sine dubio functiones. In iisdem speciminibus rhizinæ obvenerunt, quæ in hoc Genere frequentes, sunt scutello radiato terminatæ. In *Delesseria alata* folia vidi, quorum ad apices cellulæ exteriores elongatæ fuerunt in fila brevia, inæqualiter extra frondem protuberantia, quæ quoque radicalis cujusdam adparatus formam, me judice, obtulerunt.

Dum in Spongocloniis adparatus spongiosus radiculis *extra* caulem ortis sensim provenit, aliæ sunt Callithamnii species, quarum *intra* caulis membranam fila generantur, quæ, me judice, systematis descendentis quoque sistunt formam. Proveniunt hæc fila a cellula basali rami, at a parte ejusdem intima, quæ extra caulis articulum inferiorem non eminet. Oriuntur modo nascentium ramorum, nimirum laterali protuberatione a cellula facta, quæ sensim in filum excrescit, *intra* membranam lamellosam caulis descendens, ipsum novos articulos novosque ramos generaturum, ramisque suis sensim pluribus flabellatim expansis articulos caulinos proprio strato cellularum obducens. Hæc fila, prolongatione atque subdivisione ipsorum articuli terminalis adcrescentia, exteriorum ramorum more ita et generantur et ramificantur ulterius; at apices et rami formati deorsum tendunt omnes et intra laminas exteriores articulorum caulinorum expanduntur, stratum proprium corticale nunc

validum constituentes. In nonnullis hæc fila simpliciora vidi, et magis recta via descendentia, in aliis ramosiora a facie adparent flabellatim expansa; aliquando plura generantur ab eadem cellula basali, quæ tunc magis inflata, adparenter ramo exteriori pulvinar basale præbeat; in iis, quarum est stratum hoc corticale magis evolutum, laminæ — quæ fuerunt exteriores articulorum caulis — demum obsolescunt, et a corticali strato, hoc modo denudato, novi proveniant ramuli exteriores. Hujusmodi evolutionem in multis majoribus Callithamniis, quibus olim Kützing genus Phlebothamnii constituit, obvenire puto; in *Callithamnio comoso*, quod olim fuit Harveyo typus *Warreniæ* generis et ad *Wrangeliam* a Kützingio referebatur, admodum evidentem observavi. In *Crouania gracili (Ag. tab. II. fig. 4 et 6)* sectiones dedi superioris et inferioris caulis, in quibus membrana articuli caulini his filis percursa adparet (fig. 4) aut iisdem obtecta (fig. 6) est; in fig. 2 partes caulis et ramorum monstrantur, verticillis ramulorum obsiti; a verticillis adultioribus proveniunt fila articulata simplicia intra membranam caulis decurrentia. Fig. 3 est fasciculus ramorum exteriorum, cujus a cellula basali filum nuper natum provenit, unico articulo tantum constans. Fig. 5 est fragmentum caulis a facie conspectum, in quo tum fila decurrentia simpliciuscula, tum ramulorum exteriorum partes adpareant; (ad b) cellula quædam basalis, a qua duo fila decurrentia nascuntur. Fig. 10 et 11 sistunt sectiones caulis *Callithamnii* cujusdam *(Scirosporæ)*, cujus est similis structura.

Si hæc fila decurrentia Callithamnii systematis cujusdam descendentis sint organa, quærere licet anne eadem sit ratio aliorum filorum, quæ in interiore caule plurium Floridearum deorsum quoque evoluta, nunc strata firmiora efficiunt (ex. gr. in *Stenocladia*, *Ag. tab. XXV. fig. 3 et 2 ad h.)*. Quæ quidem fila interiora structura peculiari ab aliis elementis, quibus componitur caulis, sæpe dignoscantur; constant nimirum filis inarticulatis, intra membranam crassiorem et firmam tubum angustissimum, pigmento obscuriore hic illic abrupto foetum, continentia. Hæc fila *hyphæformia* denominavi. De iis conferas quæ infra attuli de structura *Stenocladiæ*, *Phacelocarpi*, *Areschougiæ*, *Gelidii*, *Helminthocladiacearum* etc.

Expansionem calli radicalis totius frondis evolutionem plerumque sequi putarem. Aliquando tamen obtineat, ut scutellum radicale aut membrana quædam radicalis evolvatur antea quam successit majus incrementum ipsius frondis. In *Conferva catenata* maris mediterranei, viridia fila sæpe hic illic rubentia vidi. Maculas rubentes inspicienti mihi cellulis multo minoribus, flabellatim aut radiatim expansis, articuli Confervæ obtecti videbantur. Facta sectione transversali adparuit cellularum strata plura supra filum Confervæ esse expansa, quas radicales expansiones diversæ plantæ sistere puto; in iis, quas observavi, caules quoque inchoantes vidi, quos Janiæ credidi. Consimilem evolutionem in *Conferva mirabili* obvenire constat *(Decaisne pl. de l'Arab. p. 165);* est *Heringia mirabilis*, quæ suis radicalibus expansionibus partes plus minus magnas Confervæ obducit. Antea quam Algas dissecare inceperunt, ejusmodi evolutionem significari crediderunt unam algam in aliam transire. Cfr. *C. Agardh de metamorphosi Algarum.* Forsan credere licet radicalem membranam hoc modo antea evolvi ut tenuioribus ramis Confervæ majorem firmitatem tribuat.

Utrum Algarum radix tantum ad id inserviat ut sit adfixa planta, an etiam ejus ope nutrimenta hauriantur, quæ vitæ necessaria sint, difficile est dictu. Quum immersæ viventes totæ circumdantur aqua, quæ plurimas saltem partes vitæ necessarias contineat, facile crederes radicem tantum adesse ut suo loco retineatur frons. Quasdam Florideas in iisdem Algis sæpe nasci *Callithamnion Furcellariæ* in *Furcellaria*, *Heringiam* in *Conferva mirabili*, species plures *Ptilotæ* in *Laminariis*, *Callophyllidem Calliblepharoidem* una cum *Conferva Darvini* in *Ballia scoparia*, *Ptilotam pellucidam* in *Hymenocladia*, *Polysiphoniam dendriticam* in *Amansia obtusiloba* *Dasyam spinellam* in testa Cancrorum, forsan quis explicare vellet eo modo, ut easdem conditiones vitæ postulantes, iisdem locis concrescentes obvenire, fas sit; quod quoque confirmari quis crederet, si quidem easdem plantas aliquando in aliis inveniri, observationes doceant. Ex altera autem parte aliæ sunt observationes quæ suadeant radicem etiam nutrimenti functionibus fungi. Ita de Sargassis cognitum est specimina natantia fere semper sterilia obvenire; quasi in his de-

sidaretur aliquid, quod ad fructus evolutionem necessarium esset. Si quoque ad systema radicale bene referantur organa Spongocloniorum, et quæ alia sunt systematis descendentis supra descripta, facilius patebit hæc organa, quæ ad plantam suo loco retinere ne minime quidem conferant, alias functiones spectare debere. Igitur, ut in plantis superioribus ambabus functionibus radicis eadem organa nunc satisfaciant, nunc alteri alia deficiant; ita etiam sit in Florideis. Revera jure quodam assumere posse mihi videor, potius in his plantis inferioribus exspectari posse ut eædem functiones partibus morphologice diversis conferantur, velut easdem aut analogas partes diversis functionibus quandoquidem inservire, facilius suspicaremur.

IV. De Caule.

Quod in genere de fronde Floridearum diximus, id etiam de caule valeat, nimirum esse in aliis Florideis plus minus evolutum atque ab aliis partibus diversum; diversitates nunc in forma externa positas esse, nunc in interna structura; in nonnullis jam in infantili fronde ut pars propria inchoatur, in aliis sensim sensimque diversus provenit; oritur nunc ramificationis norma, nunc conjunctione partium, quæ antea disjunctæ aliam habuerunt significationem morphologicam.

In frondibus foliosis folia sæpius instructa sunt petiolo, qui in prima origine vix partem propriam efficit, sed mox forma sæpe cylindrica dignoscatur. Continuatur stipes in multis costa quadam, foliosam partem permeante, quæ aut una cum folio nascitur *(Delesseria, Hydrolapathum, Claudea)*, aut sensim sensimque intra folium formatum evolvitur (in *Erythrophyllo (Ag. tab. XV. fig. 1)*, in speciebus *Cryptonemiæ, Phyllophoræ, Nitophylli* etc.) a stipite et inferiore parte continata, sursum sensim evanescens. Quo adultiora folia, eo magis plerumque prominent costæ nervique, demumque in senili folio, cujus lamina sæpe sensim deleatur, coalescentibus petiolis costisque caulis efficitur, qui forma teretiuscula insuper dignoscatur. Caulem ita formatum quodammodo cum caule cujusdam Phyllocacti comparare liceret.

Etiam in iis, quarum folia simplicia manent, hoc modo caulis oriatur. In *Delesseria Hypoglosso*, et *D. Lyallii (Hook. Crypt. ant. tab. 176)* folia sunt indivisa; at a costa in illa, et a margine in hac, nova foliola nascuntur, quæ formam et nervationem folii generantis induuntur. Stipites costæ et nervi novorum foliorum cum iis antecedentis generationis conjunguntur, et laminis sensim obsoletis caulis oriatur, a quo novæ foliorum generationes proveniant. Caules, qui his diversorum foliorum stipitibus concatenatis formantur, cum caule Opuntiarum, consimiles partes proliferas sustinente, facilius compararem.

In Algis pinnata ramificatione subdivisis formatio caulis jam ab initio indicata videatur. Rachis pinnas sustinens in multis jam forma externa dignoscatur; structuræ mutationes sæpe succedunt, quibus ut pars propria facilius separatur.

Sed etiam in Algis, quarum ramificatio est eximie dichotoma *), formatio caulis obtineat evolutione segmentorum inæquali, nonnullis parum evolutis, aliis, quasi privilegio donatis, continuo increscentibus, et partibus suis inferioribus caules formantibus. Ita in ipso genere *Dictyotæ*, quod quasi typicum dichotomiæ puræ considerarunt, cujusque plurimæ species frondes flabellatim expansas segmentis subæqualibus offerunt, nonnullæ species *(Dict. paniculata)* caulem habeant evidentiorem. Eadem fere est ratio Fucorum; sunt aliæ dichotomæ flabellatæ, aliæ caulescentes. Quin immo caules maxime evoluti, quos inter Algas cognovimus, hoc modo formantur. Jam supra de formationis modo foliorum in *Lessonia* diximus; dum hoc modo generationibus novis nova formantur folia, stipites nonnulli succrescunt, aliis sensim emorientibus; his di-

---

*) Dictum fuit *(Magnus, Morph. Sphac. p. 19 tab. IV. cum expl.)* unum ramum in Ceramiis generari, angulo sectionis diverso ab eo, quo separatur alter geminorum a cellula matricali. Mihi ramos geminos divisione cellulæ terminalis natos consideranti hæc differentia non perspicua fuit; nec mihi elucet quomodo *observatione* sequi liceat ramos demum laterales ab iis provenire, qui angulo diverso separati fuerunt. Si quoque gemini ramuli, linea divisionis obliqua separati, prima origine basi inæquali differant, hanc diversitatem evanescentem et mox obsoletam vidi. Ramulos laterales prolificantes, postea natos, nunc secundatos, me hoc loco non respicere, dixisse placet.

versitatibus iterum iterumque continuatis Lessoniæ nonnullæ in arbores submarinas, aliæ in fruticulos mutantur *(Hooker Fl. Ant. tab. 171)*. In quibusdam Ceramiis gemini rami, qui divisione cellulæ terminalis formantur, ita consimiles manent, ut nullus omnino caulis in his existere adpareat *(Ceram. fastigiatum Harv. Phyc. Br. tab. 255)*. Aliæ sunt species, in quibus caulis modo dicto oriatur, qui evolutione majore strati corticalis in nonnullis insuper dignoscatur; in aliis longitudine diversa articulorum *(Ceram. gracillimum, Harv. Phyc. Br. tab. 206)*. Ceramii rubri quædam sunt formæ fere dichotomæ, aliæ caulescentes.

In *Acropeltide elata (Harv. Phyc. austr. tab. 122)* caulis demum eximie evolutus exstat, ramificatione vero ortus, quam dichotomam dicerem. Segmenta juvenilia sunt nimirum initio fere in acumen producta, accrescentia sensim obtusiora fiunt; demum, ipso vertice depresso, utrinque singulæ proeminentiæ eminent, quæ in nova segmenta abeant. Margines ubicumque cellulis minutis constare vidi, nulla propria cellula terminali nec in acuminata, nec in divisa parte segmentorum. Ut in exemplis antea allatis, geminorum segmentorum unum magis quam alterum — demum quasi in latus dejectum — succrescit, et inter segmenta alterne dejecta caulis oritur flexuosus, mutata structura insuper dignoscendus. Margines segmentorum sunt initio conformes, et, sectione facta transversali, utrinque eximie acuti adparent; sensim vero sensimque margines interiores, quæ sunt inter gemina segmenta axillares, magis incrassati — in sectione rotundati — conspiciuntur ob majorem evolutionem strati interioris. Præcipue in segmentis ulterius accrescentibus margines isti incrassati prominent, costam formantes flexuosam inter segmenta alterna, quæ minora manent et simpliciora. In parte inferiore frondis adultioris stratum corticale dein quoque in una aut utraque pagina costæ ulterius evolvitur in fila moniliformia, quibus, lamina detrita aut obsoleta, denique circumcirca evolutis costa anceps in caulem abit teretiusculum, et forma et structura diversum. Etiam in iis Algis, quarum est tota frons flabellata, margineque toto rotundato circumcirca accrescente instructa *(Padina, Zonaria, Peyssonellia)*, quandoquidem caulis oritur, consimili (privilegiata) evolutione quorundam seg-

mentorum. Nec admodum hoc respectu diversa est *Pollexfenia pedicellata (Harv. Ner. Austr. tab. 5).*

Aliæ sunt species, quarum caules præcipue *mutata structura* formantur. In *Delesseria* et quibusdam *Rhodomeleis* quarum folia sunt costata, costa oritur cellulis propriis, jam una cum folio natis, axilem seriem formantibus. Quo adultiores partes, eo magis plerumque costa producitur, sursum sensim accrescens. Etiam in *Hemineura*, cujus costam in medio folio terminari crederes, cellulæ costales usque ad apicem folii adsunt, in cellulam terminalem propriam desinentes. Quæ vero nulla ejusmodi cellula terminali accrescunt *(Erythrophyllum, Cryptonemia)*, nec propria cellularum serie axili instructa sunt *(Nitophyllum);* in his costæ nervique, si quidem adsunt, non nisi in folio adultiore formantur, nimirum aut multiplicatione et prolongatione cellularum strati interioris *(Erythrophyllum)*, aut formatione novarum, quæ aliquando propriam suam habeant structuram aut originem diversam *(Nitophyllum)*. Ejusmodi mutationibus strati interioris majorem firmitatem aut flexibilitatem cauli tributam fore equidem suspicarer; velut sunt strati corticalis mutationes, sæpe cum illis junctæ, quibus formam teretem sæpe debeat caulis. In diversis vero speciebus nunc illæ, nunc hæ mutationes magis prominent; in *Cryptonemia decipiente (Harv. Phyc. austr. tab. 289)* costa — in superioribus partibus vix conspicua — in inferioribus provenit, præcipue evolutione strati corticalis, quod totam costalem regionem strato validiore obducit, laminaque demum obsoleta caulem reddit teretem. In *Cr. elata (Harv. l. c. tab. 122)* costa superne formatur præcipue evolutione strati interioris; in inferioribus partibus tamen costa strato corticali quoque obtecta est; facta autem sectione transversali, stratum interius eundem monstrat ambitum ancipitem, quem in partibus superioribus obvenire dixi. — Cognita est species insignis Laurenciæ, nomine *L. elatæ* a Harvey descripta *(Ner. austr. tab. 33)*. Hujus varietatem nomine *L. elatæ var. luxurians* postea in Synopsi Phycologiæ australis distinxit notis quibusdam allatis, adjecta vero observatione, unam formam in alteram transire. Formas itaque proximas esse, credere fas est. Si vero utriusque sectionem transversalem observasset Harvey, certe nullum unius in alteram transitum supposuisset. In *L. elata* sunt rami juniores

fere teretes; inferne caules compressi et fere ancipites, sectionem transversam ovalem exhibentes, in qua cellulæ corticales unica circumcirca serie ordinatæ sunt, nec in utraque pagina magis evolutæ quam ad margines; stratum vero interius est amplum, et hujus evolutione axis incrassatus et sectio transversa ovalis oritur. Contrarium omnino obtinet in *L. luxuriante;* rami juniores sunt compressi; inferne caules teretiusculi sectione transversali monstrant ambitum strati interioris ancipitem, qualem in ramis junioribus. In utraque vero pagina stratum corticale excrevit, et hujus incremento caules inferiores teretiusculi formantur. Quæ itaque in speciminibus exsiccatis utriusque speciei adpareat costa, hæc in *L. elata* evolutione strati interioris, in *L. luxuriante* vero incremento strati corticalis majori efficitur. Qua quidem evolutione uberiore strati corticalis sequi putarem, *Laur. luxuriantis* plurimos sæpe esse ramos e caule prolificantes, nullis omnino in *L. elata* evolutis. Eadem fere est structuræ differentia in Plocamiis; in *Pl. Preissiano* caulis validus oritur evolutione strati corticalis, ejusque a costali regione plurimi sunt rami prolificantes; in plurimis aliis speciebus nec stratum corticale magis evolutum fit, nec prolificant frondes.

In quibusdam Florideis, quarum est forma admodum peculiaris, *(Erythroclonium pyriferum* — quod forsan cum *Areschougia Sedoide (Harv. Phyc. austr. tab. 117)* specie conveniat — caulis teretiusculus solidus ramis obovatis vesiculosis superne obsitus est. Partes superiores et juniores caulium, si accuratius observantur, sunt quasi articulis superpositis obconicis, Opuntiæ in modum prolificantibus, concatenatæ, articulo superiore stipite suo tenuiore ab inferioris parte superiore incrassata proveniente. Prima sua ætate hos articulos superiores ramorum nudos vidi; adultiores a parte sua superiore incrassata ramos vesiculosos emittunt. Nisi fallor, et superiores articuli caulini et rami laterales a jam evoluta et adulta parte prolificant minuti, postea extra maternam partem suo ordine grandescentes; caules vero, quales in adultiore obveniunt, forma diversi, structura mutata sensim transformantur. In juvenili ramo series axilis cellularum adest, membrana cellularum crassiuscula et lamellosa insignis; in caulibus adultioribus hæc cingitur filis multo tenuioribus. Inter

filum axile et corticale stratum laxiora fila in fronde juniore excurrunt; in adultiore idem spatium occupatur valido strato intermedio filorum densissimorum (cfr. tabulam citatam Harveyi). Stratum corticale, quod in sectione fere triquetra partis junioris filis pauci-articulatis et brevioribus constare videtur, in sectione rotundata adultioris partis filis longioribus constituitur. Omnia igitur, quæ in hac specie frondem componunt, strata sensim mutantur, simul quoque mutata forma exteriore. Aliud est Genus *Coelocloniii*, quod ab *Erythoclonio* ita forma differt, ut rami laterales hujus in illo aut desiderentur, aut potius non diversa forma distinguantur. Articuli Coelocloniorum, qui sunt aut claviformes aut ovales, omnes prolificatione, ni fallor, proveniunt; nimirum in *Chondria verticillata (Harv. Phyc. austr. tab. 102)* ad stricturam, aut infra articuli apicem, aut aliquando parum supra medium articuli factam, oriuntur; in *Ch. umbellata (Harv. l. c. tab. 147)* et *Ch. Opuntioide (Harv. Fl. Tasm. tab. 189)* ab ipso apice rotundato articuli generantis. In nonnullis caules demum formantur, articulis coalescentibus, aut magis *Cerei-formes* ramisque pinnatis obsiti *(Coel. incrassatum)*, aut magis *Opuntiæ-formes* in aliis, ramis adparenter 2—3-polychotomis *(Coelocl. Opuntioides)*. Articuli hujus speciei, qui caules demum constituunt, ab origine vix dignoscantur ab iis, quibus ramuli simplices constant; differunt denique nova generatione ramulorum ad apicem orta, quorum alii — iterum parientes — caulini, alii simplices manent. Caules igitur indefinite accrescentes componuntur partibus ambitu definitis, sensim pluribus et coalitis.

Quo modo in his formantur caules indefinite accrescentes, eodem fere etiam in *Plocamio* oriuntur, quod jamdudum sympodiali evolutioni tribuere (cfr. *Nægeli Neuer. Alg. Syst.* et *Kny Axillarknosp. p. 36)* consueverunt. Caules nimirum in Plocamiis formantur coalescentibus partibus dimidiis foliolorum, quæ diversis pertinent generationibus. Foliolum ipsum ædificatur evolutione et divisione in articulos cellulæ terminalis. Ut suam formam definitam induerit foliolum, parte superiore accrescere desinit; in parte inferiore vero ab uno margine novæ pinnæ proveniunt, suo ordine subdivisæ. Singula foliola uno margine integra, altero semipennata diceres - modo fere *Pteris semipennatæ, Cliftoneæ* aliarumque. In

foliolis proxime sequentibus dimidiæ partes, quæ integriusculæ manent, sunt alternantes; et caulem efficiunt qui demum diversorum generationum foliola sustinet. In *Plocamio hamato*, quæ ad insulam Norfolk generatur species, foliola manent diutius articulata, unde in hac facilius quam in cæteris formationem foliolorum sequi licet. Articuli, a cellula terminali generati, mox polysiphonei conspiciuntur, siphonibus seu cellulis in pinna planiuscula series transversales, sursum leviter concavas, deorsum convexiusculas, formantibus. Articuli quasi diaphragmatibus hyalinis latiusculis invicem separantur. In unoquoque articulo cellulæ omnes eandem directionem longitudinalem initio, et in parte superiore folioli semper, servant; in inferiore vero parte cellulæ articulorum, quæ in uno margine sunt extimæ, directione alia, nimirum marginem versus verticali prolongari incipiunt, et functiones suscipiunt cellulæ terminalis, cujus incremento nova nascitur pinnula. Quæ in foliolo generante sunt huic cellulæ proximæ mox in eandem directionem prolongantur, ita ut folioli inferioris dimidia pars longitudinalis habeat cellulas articulorum transversaliter prolongatas. Pinnulæ vero novæ tantum a nonnullis articulis proveniunt, singulis articulis sterilibus fertiles interjacentibus; pro diversitate specierum in Plocamio nunc binæ, nunc ternæ (aut plures 4—6 in individuis protervis) pinnulæ generantur, quarum superiorem vidi non tantum magis quam inferiorem evolutam, sed sæpe et prius natam, quod est contrarium ordini, quem in vere pinnata evolutione partes sequuntur.

V. De Ramis Foliisque.

Sunt qui demonstrare voluerunt partes exteriores plantarum certis et ubicumque iisdem characteribus distinctas esse; characteres vel a forma externa, vel a structura interiore, vel a modo quo generantur, vel ab evolutione aut magis definita aut indefinita partium, cæterisque, deducere conati sunt. Eius modi characteres, ad omnes pertinentes, in Algis frustra quæsivi. Partes eodem modo natæ, sensim aliam formam et diversos characteres sensim suscipere vidi (folia inferiora in *Macrocystide*, quæ divisione facta nunc in folia con-

similia, nunc in caules et folia difformia superiora abeunt). Partes diverso modo ortas tamen simillimas evadere (rami geminati et qui prolificatione oriuntur in Ceramiis). In nullo Algarum typo plures et magis diversas partes occurrere putarem quam in Sargassis. His *caulis* sæpe per-brevis et internodiis fere inevolutis accrescens; *rami*, qui sæpe formam a caule diversam monstrant, internodiis elongatis sub-indefinite accrescentes; *folia*, quæ sunt evolutione definita, formamque vulgarem foliorum præbentia, integra in nonnullis, pinnatifida in aliis, costata aut enervia, serrata, dentata aut integerrima, longius petiolata aut fere sessilia etc.; *vesiculæ* quoad formam in diversis speciebus paulisper diversæ, plurimis adparatum quendam natatorium constituentes; *receptacula* denique sua propria forma instructa, quibus organa fructificationis continentur. Partes autem vel in diversis speciebus vel in diversis evolutionis stadiis comparanti adpareat, easdem non semper esse æque definitas. In *Sargasso heteromorpho* folia, quæ a caule proveniunt prima, sunt evolutione definita et formam folii Querci continuo servantia; quæ postea proveniunt initio eandem formam monstrant, postea in parte suprema prolongari incipiunt et in ramos excrescunt, forma omnino mutata. In plurimis aliis folia caulina a foliis ramorum vix nisi magnitudine majore differunt; supremæ partes, inferioribus foliis analogæ, sæpius jam ab initio in vesiculas et receptacula abeunt; in quibusdam vesiculæ et receptacula a folio fere antea formato transformantur. Ita de Sargassis fere dicere liceret successivam metamorphosin non tantum perfici generationibus partium novis, sed etiam iisdem successive mutatis.

In Florideis paucioribus exstant partes, quæ foliorum formam vulgarem referunt. Simillimæ videntur, quæ in speciebus Delesseriæ proveniunt. Folia *Del. sinuosæ* sunt pinnatifida, costa opposite ramosa percursa, margine sinuosa, nunc serrata. Quod autem sub una periodo folium est ambitu subdefinito, id sub sequente mutatur; dentes aut serraturæ succrescere incipiunt, et quod fuit antea ramus nervi, ad lobum quendam excurrens, fit novi folioli costa; quæ fuit antea costa fit caulis totius frondis. In *D. Hypoglosso* folia sunt indivisa et ambitu definita; at nova folia prolificatione a costa generan-

tur, generationibus novis succedentibus sæpe plurimis; lamina inferiorum demum detrita aut obsoleta, costæ, quæ antea fuerunt foliorum, in caules mutantur. Quod quoque in plurimis speciebus, ad sectionem Hypoglossi pertinentibus obtinere putarem; in nonnullis tamen, quarum folia sunt 2—3-pollicaria, caules vidi ramosque fere pedales, qui anne parte laminæ inferiore sensim detrita, incremento novo in parte suprema folii oriantur, dubito. Saltim in speciminibus mihi obviis *Del. dendroidis*, *D. decipientis* etc. frustra argumenta quæsivi, quæ probarent horum caules coalitione costarum e diversis foliis oriri.

Algologis bene nota est forma quædam, in diversis familiis fere eodem adspectu reveniens, in qua pinnæ pinnulæque, licet aliquando externe subconformes, tamen notas offerunt certo respectu diversas. Pinnulas ambitu fere definitas quandoquidem folia considerarunt; pinnas vero accrescentes constituere ramos, suo ordine folia ramosque generaturos. Exempla hujus præbeant species *Polyzoniæ (Fl. antarct. tab. 76)* et *Leveilleæ (Decaisne fl. de l'Arab. pl. VI. A)*. Partes vero, quæ in nonnullis ejusmodi formis optime distinguantur notis allatis, in aliis vix differunt ipsis illis characteribus, quibus potissimum dignoscerentur. Genus *Ptilotæ* hoc respectu ministrat exempla, quæ observantur dignissima mihi adparuerunt.

In nonnullis speciebus *(Ptilota Asplenioides, Pt. Hypnoides (Harv. Ner. Bor. Amer. tab. 32 A)* folia ramique facillime distinguantur; *folia* falcata et definita evolutione, regulariter alterna, una cum apice caulis increscente generantur; ad normam evolutionis pinnatæ, cellulis novis in aliam quam caulis directionem tendentibus formantur; *rami* evolutione subindefinita, posterius quam folia, nec una cum apice caulis sese evolvente nascuntur, singuli foliis oppositi, ipsi alternantes. Folia itaque ramique a marginibus diversis sunt opposita, in eodem autem latere marginis rami et folia vicissim superposita adparent. Ramos non ab axili serie cellularum caulis provenire, sed cellulis a strato corticali caulis exeuntibus, ad normam rami adventitii, formari putarem. In planta sterili rami sæpe initio parum accrescunt; in fructifera sunt rami qui fructus ferunt. In ramo novo rachis (caulis rami) antea adest quam novum folium in ramo nascitur; foliumque pri-

mum rami ad exteriorem marginem (nec axi adversum) generatur. In *Pt. asplenioide* sæpe rami steriles duo ex eodem puncto exeunt, quod quoque naturam eorum adventitiam mihi probare videtur; ita etiam in planta fertili sæpe plures rami fructiferi secus marginem seriati, novique infra prius natum orti, obveniant. Hujus speciei folia invicem distantiora sunt, et facilius in hac specie inveniuntur rami minores, in quibus, ramulis nondum ortis, folia maxime regulariter alternantia observentur.

In *Ptilota serrata* et folia adsunt evolutione definita et rami indefinite succrescentes; folia sunt in rachide alterna, foliisque opponuntur rami; folia una cum apice caulis sese evolvente nascuntur, rami serius. In foliis, quorum margines initio integerrimi sunt, serius, marginalium quarundam cellularum ut videtur evolutione, succrescunt serraturæ, primum secus marginem exteriorem, dein secus interiorem; serraturæ sunt oppositæ et ambitu definitæ. Quæ omnia in simillima et diu cognita *Ptilota plumosa (Harv. Phyc. Brit. tab. 80)* quoque adsunt, nisi quod folia sint profundius serrata, et serraturas potius apiculos subulatos forsan diceres. Sunt igitur *Ptilota plumosa* et *Pt. serrata* species proximæ; hæc ab illa quoque nuperius distincta fuit; sunt adhuc forsan Algologi, qui unam ab altera vix jure distinctam crederent. In Pt. plumosa vero folia, quæ ambitu initio definita adparent, deinde in ramos ambitu indefinitos succrescere vidi; nimirum ita, ut quæ fuerunt serraturæ infimæ persistant dentiformes, superioribus excrescentibus et in rachides, foliis ramisque instructas, abeuntibus. Quin immo in ramo majori, si bene expansum observaveris, ejusmodi evolutiones succedaneas plures agnoscere licet. In *Ptilota elegante (Harv. Phyc. Br. tab. 191)*, quæ *Pt. plumosæ* quoque est proxima species, folia ramique adhuc minus distincti fiunt; nec fere aliter dignoscantur quam quibusdam pinnis, et iisdem fere distantiis natis, datur evolutio major et indefinita, intermediis non succrescentibus.

Ab his allatis diversum exhibet typum *Ptilota Rhodocallis (Harv. Phyc. austr. tab. 44)*, cujus, ut in aliis speciebus oceani antarctici, pinnæ omnes (folia ramique) alternæ nascuntur. Quoad ortus modum inter folia ramosque vix distinguere licet;

una enim cum rachide sese evolvente utraque generantur. Nec aliter invicem differunt, quam quod post pinnas circiter 7 evolutione definitas ("folia"), "ramus" nascitur evolutione indefinitus. Ita ex utroque margine rami proveniunt, cum suis proximis foliis alternis ipsi regulariter alternantes. A margine foliorum serraturæ proveniunt, at hoc loco cilia rigida referentes; hæc primum secus marginem exteriorem, demum secus interiorem ut in aliis speciebus proveniunt, et utriusque marginis opposita. In rachide ramorum consimilis aculeus nascitur, pinnæ unicuique oppositus; ita hic locum servat, quem in speciebus borealibus rami occupant. In pinna quaque, in ramum evoluta, pinnulæ infimæ constant consimilibus aculeis; igitur hoc loco duo aculei oriuntur oppositi; dein sequentium unum in aculeum, alterum huic oppositum in pinnam evolvitur; igitur aculei atque pinnæ a marginibus diversis oppositi generantur, in eodem autem margine aculei et pinnæ vicissim superpositi adparent. In latere paginali rachidis (una aut utraque) insuper ramuli adventitii minutissimi proveniunt, singuli pinnis oppositi, apicibusque dextrorsum et sinistrorsum alterne deflexi. His in *Pt. Rhodocalli* analogi videntur ramuli sporiferi.

Igitur intra ipsum illud naturalissimum Genus Ptilotæ nonnullæ sunt species, quarum folia ramique originis modo, dispositione, forma et facultate evolutionis quam facillime dignoscantur, et constanter diversa manent *(Pt. asplenioides)*; aliæ sunt *(Pt. plumosa)*, quarum partes evidenter analogæ generantur diversæ, dein vero quæ fuerunt folia antea, postea in ramos transmutantur; aliæ denique sunt *(Pt. Rhodocallis)* quarum quæ aliarum foliis ramisque respondeant organa, unius ejusdemque generis videntur, aut quæ aliarum ramis analoga sint, si quædam fides habenda sit loco quo proveniant, ad simplicem aculeum reducantur. Quod autem in Pt. Rhodocalli unicum est evolutum genus partium, hoc uno loco folium sistit ambitu definitum, alio in ramum ambitu indefinitum abeat. Diversitates, quæ ita in speciebus Ptilotæ obtineant, consideranti mihi adparuit partes, quas folia ramosque referre voluerunt, eas in Florideis haud bene distingui posse neque evolutionis norma definita aut indefinita, nec originis modo — nimirum foliis una cum caule sese evol-

ventibus, ramis vero postea natis — quum aliæ sint species ejusdem Generis, in quibus ejusmodi differentiæ non adsint.

Quas vero partes in speciebus Ptilotæ aut folia, aut ramos considerare cuidam placuerit, eædem analogo fere modo et in aliis Florideis obveniant. In *Phacelocarpo (Ag. Tab. XXIII. fig. 2. Harv. Phyc. austr. tab. 163)* et pinnæ indefinite accrescentes (rami), et pinnulæ simplices (folia) adsunt. Folia regulariter alterna una cum rachide sese evolvente oriuntur; paulo postea nascuntur ramorum initia, foliis opposita. In planta sterili plurimi isti rami inevoluti manent et obsolescunt sensim; in fertili accrescunt et fructus ferunt. In *Phacelocarpo complanato (Harv. Phyc. austr. tab. 252)* inter folia alterna adproximata initia ramorum fere suppressa crederes; postea quasi inter folia enituntur, oblique nunc unam nunc alteram paginam occupantia. In rachide nova folium primum ad marginem exteriorem exit et post rachidem ipsam nascitur. Hujus speciei fructus non in ramulo transformato oriri, sed in folio, insuper adnotare placet. In *Bonnemaisonia (Harv. Phyc. Br. tab. 51)* pinnæ pinnulæque, velut fructus, eodem modo ac in Phacelocarpo formantur. In *Delisea (Harv. Phyc. austr. tab. 16 et 134)*, cujus habitus est Bonnemaisoniæ simillimus, alia est ratio. Post seriem pinnularum, evolutione definita, sequitur pinna evolutione indefinita. Utraque una cum rachide, in eodem ordine evolvantur; differunt vero initia pinnarum in eo, quod mox supra axillam partis, quæ antea in serie organorum rachidis folium simplex constituerat, novi rachidis producitur initium. Una cum rachide nova accrescente folium fulcrans sublevatur et fit folium infimum exterius in rachide nova. Nascitur itaque hoc folium antea quam rachis, a qua postea sustinetur, quare sympodialem quandam evolutionem rami forsan quis hoc loco assumeret.

Polyzoniæ sunt rami et folia invicem evidenter distincta; foliis formam foliorum aliarum plantarum nunc bene referentibus *(P. cuneifolia Fl. antarct. tab. 76; P. adiantiformis Decaisne Voy. Venus pl. II. fig. E; P. elegans Harv. Ner. austr. tab. 28)*; nunc magis ramos æmulantibus *(P. flaccida, P. incisa Harv. Phyc. austr. tab. 42)*. In omnibus una cum caule sese evolvente alterna nascuntur, ab articulo quoque secundo exeuntia. Ex articulis non foliiferis, eodem latere

quo folium proxime inferius, initia ramorum oriuntur. Alternant igitur in rachide geminæ partes unius lateris, cum totidem alterius. In ramis jam subcompositis at abbreviatis sphærosporæ oriuntur, parte axili rami in stichidium abeunte, quod in diversis speciebus aliam habeat formam. In planta sterili ramorum initia multa inevoluta manent, alia subindefinite succrescunt.

Exempla, quæ attuli, foliorum formam plus minus a ramis diversam exhibent, quare utraque organa diversa esse in his facilius crederes. Alia vero sunt exempla, in quibus organa, quoad formam vix diversa, differunt evolutione aut indefinita aut definita. Ita in *Ballia callitricha (Ag. tab. III. fig. 3 et 5)* rami inveniuntur duplicis generis, nimirum alii evolutione magis definita, quorum articuli terminales sunt acuminati, alii evolutione sub-indefinita, quorum articuli terminales sunt obtusi. Illi pinnas pinnulasque sub una periodo vegetas generant, hi vero, præcipue in parte superiore ramorum provenientes, in rachides mutari videntur, quæ sub pluribus persistant. Tempore ut putarem certo anni formæ adsunt, in quibus frondes quasi denudatæ adparent, rachidibus subnudis; hoc stadio rachides pinnarum novarum subnudæ formam filorum simplicium elongatorum offerunt. Jam antea quam in his pinnæ pinnulæque excrescere inceperunt, nonnulla fila terminali articulo acuminato, alia obtuso terminata observare licet, illa præcipue inferiora, hæc sæpius superiora. In utroque genere filorum pinnæ postea proveniunt, breviores in illis, quorum articuli terminales sunt acuti, longiores et magis compositæ in his, quæ articulo obtuso terminantur. In planta fertili tertium genus ramulorum provenit; infra genicula nimirum in rachidibus adultioribus cellulæ formantur novæ *(Ag. tab. III. fig. 6 et 7)*, quibus sensim strato quodam corticali obducuntur articuli primarii; ab his cellulis novi pullulant rami breviores, qui sunt forma diversi et denique fiunt fructiferi. In aliis speciebus *Balliæ (Harv. Phyc. austr. tab. 36 et 212)*, *Callithamnii (Harv. l. c. tab. 227)*, *Ptilotæ (Harv. l. c. tab. 221)* analogæ cernuntur differentiæ in ramis, qui nunc minus forma quam dispositione et evolutione differant. Etiam in speciebus *Dasyæ (D. coccinea)* pinnæ inferiores in quoque ramo simpliciores manent quam sequentes, quarum rachides

polysiphoneæ pinnulis monosiphoneis ornantur. In rachide ita longius excrescente sæpe pinnas quasque inferiores evolutione infirmiores, a superioribus fortioribus dignoscere licet; adsunt præterea in hac specie ramuli simpliciusculi *(Ag. tab. XXXII. fig. 25)*, qui a corticali strato oriuntur; hi sunt serius nati, et loco quo proveniunt — sæpe pinnis oppositi — dignoscantur. Sympodialem quandam evolutionem in hac specie assumere vix ansam video.

In *Cliftonæa (Harv. Phyc. austr. tab. 100 et 279)* et *Claudea (Harv. l. c. tab. 1)* sunt partes foliis similes, quæ apice circinatim involuto fere indefinite accrescentes adparent; sunt et aliæ earundem partes, nunc folia, nunc ramos forma æmulantes, quæ evolutione magis definita instructæ sunt. Ita folia, quæ sunt in his, evolutionis normam ramorum, rami vero foliorum sequi viderentur.

His exemplis a diversis familiis collatis probari puto, iis characteribus, quos in organis dignoscendis aliarum plantarum valere assumserunt, majorem vim et constantiam in Florideis vix adtribuendam esse. Sunt Florideæ quarum partes sua forma folia referunt aliarum plantarum; sunt aliæ quarum frondes tereti forma magis caulibus assimilantur. Vix autem a forma deducere licet partes planas illarum quoad naturam differre a harum partibus teretiusculis. Nam inter formas ita extremas longam seriem transituum afferre liceret. Caules, si quidem partes alias sustinentes ita denominare placuerit, diversis modis proveniant. Rami et folia, si ex forma externa definiantur, aliis characteribus in diversis speciebus variant. In nonnullis hæ partes evolutionis norma aut indefinita aut definita definiantur; in aliis quin immo proximis (*Ptilotæ* speciebus) partes evidenter analogas hoc ipso charactere deficere, supra demonstrare conatus sum. Folia in nonnullis *(Ptilota, Polyzonia)* una cum rachide sese evolvente oriuntur, in aliis *(Hypoglossis)* adventitiorum partium modo generantur; eædem quoque sunt ramorum differentiæ.

Difficultates, quæ in partibus definiendis ita oriuntur, forsan quis solvere voluerit contendens Florideis omnibus tantum existere frondem aut thallum, cujus nullæ sunt partes diversæ, nec ullæ comparandæ cum iis, quas in plantis superioribus diversas considerare consuevimus. Quærere autem licet

anne qui ita judicaverit oblivisceretur nec superiorum plantarum partes certis et sibi semper constantibus characteribus differre. Equidem crediderim caules, quos indefinite accrescentes multarum assumserunt, partibus evolutione definitis at plurimis coalescentibus oriri. Radices ramique, si quidem in multis una cum planta sese evolvente normaliter generantur et succrescunt, in aliis sunt partes adventitiæ. Ramos evolutione æque definita ac foliorum in nonnullis existere vix denegatur; et folia sunt quæ apice sensim increscunt, nec exseruntur a foco quodam basali, apicis evolutione primum definita, quod quondam characterem nonnullarum partium quasi essentialem conclamarunt *).

II. De interiore structura frondis Floridearum.

VI. De substantia membranæ cellularum et de cuticula.

Inter omnes constat ramum, cujuscumque fere sit plantæ superioris, si quidem a planta desectum sua parte inferiore sub aqua demissum teneamus, non solum vegetum manere, sed et aliquando increscere partibus novis sensim evolutis. Alia est Algarum ratio. Sæpe in limite maris vidi specimina rejecta majorum algarum una parte in mari dependente vigentia, altera, qua supra rupem retineantur, exsiccata, quin

*) Si partes una cum increscente rachide generatas quasi *normales* ab *adventitiis* postea formatis distinguere placet, et ramos Coeloclonii et "folia" Plocamii evolutione adventitia orta diceres: quin immo sympodialem quam dixerunt evolutionem proventu partis adventitiæ ortam forsan crederes. Partes autem adventitias nunc sine ordine nasci (ramuli prolificantes Ceramii rubri), nunc certo loco generari (ramuli prolificantes Ceramii secundati); nunc a cellulis exterioribus ipsi frondi propriis in novam directionem excrescentibus *(Plocamium hamatum)*, nunc ex strato corticali serius evoluto emergentes *(Plocamium Preissianum)*. In Florideis utrique fructus, pro diversitate specierum, nunc in partibus normaliter evolutis, nunc in adventitiis generantur. In plantis superioribus folia adventitia raro, si umquam, formari videretur; flores nunc a gemmis normalibus, nunc a gemmis adventitiis transformari crederes.

immo omnino decolorata; limitibus inter utramque quandoquidem admodum conspicuis. Ex altera parte Algologis jamdudum cognitum fuit specimina plurimarum Floridearum, si quoque per annos in Herbariis exsiccata conservata fuerunt, mox, ut in aqua demersa fuerint, aquam avide imbibentia, formam extensionem et adspectum plantæ vivæ recuperare. Si in cratera minorem et magis subdivisam Florideam (ex. gr. *Delesseriam alatam*) vivam ad apices, filo gossypino conjunctos, suspendeas ita ut caules dimidia parte sub aqua demersi teneantur, superiore dimidia plantæ supra aquam, videbis aquam inter ramos filo gossypino conjunctos sensim adscendere, ipsumque filum gossypinum madidum teneri, dum apices ipsius plantæ, qui vel infra filum liberi promineant, mox exarescunt. Quibus quidem observatis facilius mihi persuadeam quandam esse diversitatem compositionis aut structuræ inter Florideas aliasque plantas, quam in ipsa substantia membranæ cellularum positam esse suspicor. Quod enim aqua inter conjunctos ramos plantæ adscendit, filumque gossypinum fit madidum, externa quadam vi certe efficitur; quod vero specimina viventia exarescunt facilius, hoc gelatinoso adscriberem strato, quo cinguntur aut constant membranæ cellularum; gelatina nempe extra aquam sese contrahente, ipsa planta aut ejus partes exsiccatæ adpareant; aqua iterum adjecta, gelatina humorem imbibens expanditur; ita planta reviviscit in littore crescens, reviviscere vero adpareat si ex herbariis desumta fuerit. Quo autem facilius humores imbibere videatur gelatina, eo difficilius aut lentius easdem conducere ab una parte vivente ad alias, quæ exsiccatione contractæ fuerunt, putarem. Ita ipsam substantiam membranæ cellularum maximi esse momenti in vita Floridearum suspicari licet.

Jam Schleideni est effatum membranas cellularum in "Fucoideis" gelatina ("Pflanzen gallerte") consistere *(Grundz. Ed. II. I. p. 171)*. Ipsam materiam statu exsiccato esse cartilagineam aut corneam dixit, madidam expandi, et abire in gelatinam hyalinam, quæ denique in aquá frigida aut calente omnino solvitur (aut tantum diffluatur?), velut Kali caustico; nec alcohole aut æthere, nec oleis permeatur; nec coloratur jodio. Ex una parte pluribus modificationibus in cellulosam abit (membrana Fucoidearum), ex altera in amylum. Contra Küt-

zingium, qui plures materiæ gelatinosæ species distinxerat, animadvertit easdem tantum esse ejusdem materiæ hydrates diversas. Quid sub nomine Fucoidearum intellexerit Schleiden, non omnino liquet; descriptam materiam in Lichene carragheen *(= Chondrus crispus)* adesse dixit; hinc quoque Florideas sub Fucoideis intellectas fuisse, colligere licet.

Membranam cellularum in diversis Algis esse substantia diversam, unicuique facilius pateat. In pluribus Algis viridibus major est membranæ firmitas, et qualitates fere eædem videntur, quæ membranæ cellularum in aliis plantis adtribuantur. In *Caulerpa* multisque Siphoneis firmitate ita excellit, ut externa vi immo difficilius divellatur. Velut in Conferveis, plurimis lamellulis, una intra alteram deposita, constat; lamellulæ autem, sive in viva planta sive in madefacta observantur, sunt tenues et nulla expansionis tendentia insignes. Quandoquidem nulla fere difficultate separantur invicem; nunc quoque in filamenta quasi solutas lamellulas vidi. Algologis practicis quandoquidem sine dubio contigit videre Confervas aqua denudatas coalescere in membranas aut pannos supra fundum late expansos; quin immo libros in charta a Confervis confecta impressos habemus *(Die älteste Urkunde der Papierfabrication in der Natur entdeckt, von G. A. Senger 1799)*.

Alia est ratio membranæ cellularum in Florideis; unaquæque fere in iis membrana quasi mollior est et magis gelatinosa. Cellularum parietes, sæpe admodum crassi, lamellulis quoque numerosis constituuntur; lamellulæ ipsæ, in aqua intumescentes, crassiusculæ et gelatinosæ adparent. Exsiccatione parietes antea crassi, admodum contrahuntur; si exsiccati speciminis segmentum tenue in guttula aquæ depositum observaveris, etiam oculo inarmato mox magnopere grandescere appareat; externe quasi margine hyalino cingitur *), quo extimæ

*) Algas permultas, sive recentes sive madefactæ supra chartam expanduntur, supra eam affixas retineri, satis constat. Quod si quoque qualitate quadam chartæ, tamen potissimum ab hoc strato gelatinoso ipsius Algæ pendere putarem. Si exsiccatione admodum contrahitur frons, hoc ipso efficitur ut non chartæ adhæreat (Gigartinæ species): eædem vero species chartæ arctissime adhæreant si frons, structura deperdita, in gelatinam abierit. In charta pejori specimina præparata structuram sæpe melius conservant, ope ipsius chartæ spongiosæ aquam attrahentis, qua dissolveretur planta.

cellulæ teguntur. Eadem repetuntur in specimine majore; totum diminuitur exsiccatione, madefactum iterum grandescit et quoad formam totumque adspectum viventis plantæ melius recuperat faciem quam aliæ Algæ. Descriptio Schleideni materiæ, qua constitueretur membranæ cellularum in Fucoideis melius in Florideas quadrat, quam in alias Algas *).

Sed etiam in diversis Florideis substantia membranæ cellularum paulisper diversa sit. In *Delesseriis*, *Ceramiis*, *Callithamniis*, *Rhodomeleis* etc. substantia minus gelatinosa mihi adparuit; planta recens in his quoque citius exsiccatur, et exsiccata formam forsan melius servat. Segmentum tenue ex speciminibus desiccatis horum, in guttula aquæ depositum, lente et undique æqualiter — at minus — expanditur; expansum, si quoque per diem in aqua conservatum fuerit, membranis cellularum vix conspicue mutatis, iterum iterumque observare licet fere intactum. Margo exterior hyalinus cellularum figuras singulas proxime sequitur, et in his facile crederes cuticulam exteriorem tantum consistere extimis coalescentibus lamellulis, quæ singulis cellulis pertineant. Jodio adposito ipsas membranas cellularum in his colorem flavescentem aut obscuriorem sæpe induere vidi. Extrorsum quoque firmiores substantia, et naturam cuticulæ plantarum superiorum magis imbutas crederes. Sub lente magis augente vidi extimam superficiem in iisdem quandoquidem fissilem aut corticis modo lamellosam, quo significari putarem, exteriores lamellulas sensim decorticari.

His quodammodo contraria videre licet in *Gloiopeltide*, *Iridæa*, *Gigartina*, *Grateloupia*, *Schizymenia*, *Nemastoma* multisque aliis, quarum membranæ cellularum sunt evidentius magis gelatinosæ. Planta recens in his exarescit lentius, quasi aquam resorptam magis pertinaciter teneret; demum exsiccata est admodum diminuta. Madefacta iterum grandescit et

*) Si segmento, cujuscumque sit Florideæ, tenui in gutta expanso adponitur acidi hydrochlorici guttula, omnes partes mire expanduntur et recuperant formam, quam recentes habuerunt. Aliarum algarum non eadem est ratio. Si eodem modo segmentum *Leathesiæ* aut *Mesogloiæ*, quarum frondes recentes sunt eximie gelatinosæ, tractaveris, vix quandam cellularum expansionem videbis. Nec acido expanduntur firmiores membranæ *Caulerparum*, *Anadyomenis* etc.

recentem formam recuperat citissime; at Spongiæ in modum fit mox aquæ plena, plurimisque Algologis, qui male exsiccata specimina melius præparare periculum fecerunt, sine dubio est notissimum ejusmodi specimina sæpe antea in gelatinam diffluere quam eadem supra chartam explicare licuerit. Multa quoque sunt herbariorum specimina, quæ supra chartam expansa, interiore deperdita structura, conservantur. Si segmentum tenue speciminis in guttula aquæ deponitur, hoc citissime expansum contorqueri videas, quasi motu præditum esset, et in partes aliquando disrumpi; si sub microscopio idem observaveris, cellulas interiores adultiores, quæ in ejusmodi formis sæpe reticulatim conjunguntur, antea quam exteriores et juniores expandi videbis; quo fit, ut dum illæ quoquoversum radiantes expandantur, hæ in orbem interiorem cogantur. Ejusmodi præparatum per unam aut alteram horam observanti facilius contigerit videre cellulas, quæ sunt interiores et adultiores plantæ, dissolutas fieri, junioribus longius resistentibus; quod ex majori copia gelatinæ, qua circumdantur et tueantur cellulæ strati corticalis, pendere crediderim; nimirum gelatinæ hoc loco uberioris et magis compactæ strata exteriora, aquam a partibus interioribus separantia, has quoque lentius aqua dissolutas fieri vetant. Cuticula in ejusmodi speciebus semper valida sub forma strati crassioris gelatinæ, totam plantam induentis adest; quod quidem stratum, jodio adposito, semper hyalinum manere putarem.

Si speciei, cujus cellulæ corticales strato gelatinoso bene evoluto teguntur, specimen quod antea exsiccatum fuerit in spiritu deposueris, hoc videbis per annos haud mutatum conservari, colore ne minimum quidem deperdito; quod equidem strato gelatinoso exsiccato, a spiritu non soluto, adscribendum putarem. Ejusdem vero plantæ (sit *Callophyllis Hombroniana)* specimen, quod in aqua fuerit expansum antea quam in spiritu deponeretur, sub paucis diebus omnino decoloratum vidi. Viventia specimina Floridearum *(Rhodymenia palmata, Delesseria alata)*, in spiritu deposita, brevi quoque tempore colorem perdunt, velut Algæ quæ in littore sole et pluviis vicissim exponantur. Tamen quasdam Rhodomeleas *(Rytiphlæa tinctoria, Vidalia spiralis, V. volubilis)* quarum membranæ cellularum sunt parum gelatinosæ, in spiritu parum

mutari mihi adparuerunt, sive exsiccata specimina sive antea madefacta experimento usus sum. Quasdam igitur esse hoc respectu diversitates in diversis Florideis, his omnibus colligere licet.

Nec tantum in diversis plantis hæ obveniant diversitates, sed etiam sub diversis vitæ stadiis membrana cellulæ cujusdam quoad consistentiam mutari videtur. Ita in Algis viridibus sporidia agilia e vinculis cellularum egrediuntur, membrana cellulæ firma certo loco antea ita mutata ut permeatur sporidiis. In Confervis simplicibus nonnullis *(Lychæte J. Ag.)* hoc fit ad medium articuli; in Confervis ramosis *(Conferva J. Ag.)* infra diaphragma superius articuli; in *Bryopside* infra apicem ramulorum. Membrana antea firma his locis expanditur in prominentiam quandam externam, quam consistentia magis mucosam crederes. Sub foecundatione *Vaucheriæ*, organorum membranæ consistentia ita mutari videntur, ut aut gelatinosæ separantur, aut permeantur activis corpusculis. In maturescente fructu *Nemalionis (Ag. tab. XXIX. fig. 1 b)* aliarumque vidi articulos prægnantes fere subito vesiculoso-prolongatos, demum apice soluto ruptos gemmidia sub-elastice emittere; quod ut obtineat, membranam in parte inferiore articuli substantiam elasticam retinere, apice vero mucosam fieri, crederes. Sporarum quoque egressum certo loco e cellula matricali, hujus loci mutatam substantiam indicare putarem.

Quoque in vulgari cellula vegetativa ejusmodi mutationes perfici, certis vitæ stadiis, facilius mihi persuadeam. Observationibus Mohlii, in *Conferva glomerata* factis, jamdudum constat articulos inferiores, ut normalem longitudinem attigerint, non ulterius increscere longitudine. Inter Algologos quoque axiomatis fere certitudine assumitur, relationem inter longitudinalem et transversalem diametrum esse unicuique speciei propriam quandam et sibi constantem. Articulum vero, ita longitudine definitum, posse alia directione et ex certo quodam loco (nempe infra diaphragma superius) excrescere, novumque in ramum abire, facile est observatu *(Ag. tab. III. fig. 2 et 5)*. Sunt species quarum articuli omnes ita in ramos excrescunt, aliæ quarum articuli quique secundi, tertii etc. evolutionem novam ita incipiant. Nonnullæ sunt quarum tantum in singulis locis ejusdem articuli, aliæ fere eodem tem-

pore in duobus, aliæ denique quarum sensim sensimque rami plures novi excrescunt ex eadem zona locis diversis. Sin membranam cellulosam secerni didicimus a sacculo primordiali, certe vitæ phænomenon maximi momenti adpareat, cellulam propria formatione jam peracta inchoare novam evolutionem, quæ mutatione inducitur membranæ, quam tantum sceleton quasi emortuum sacculi interioris vigentis consideratam volunt. In membrana articuli terminalis continuo accrescentis vitæ functiones continuatas forsan facilius explicabis; membranam vero cellulosam articuli inferioris, cujus jam absolutum fuerit incrementum, denuo increscere distincto loco, quod vix nisi susceptione et assimilatione novarum partium fieri crederes, id certe cum idæa sceleti emortui non bene consociatur. Membranam igitur antea firmam et particulis rigentibus imbutam in loco accrescente mutari et reviviscentem magis mucosam fieri putarem; endochroma quoque intensius coloratum in parte accrescente plerumque videas.

Ut igitur vitæ perficiantur functiones, membranas cellularum nunc substantia mutari suspicor. Oriuntur tenues et molles, in nonnullis intra limites fere definitæ; in aliis accrescunt subcontinuo. ambitu quasi indefinitæ; novis lamellulis fiunt firmiores, et susceptione partium novarum consistentia mutatæ, nunc molliores manent et magis gelatinosæ; quæ vero fuerit membrana jam firmior et quasi emortua, hæc ipsa vita mutatur, reviviscit denuo et accrescit. Mutationes fieri uno loco chemicis, alio loco mechanicis viribus, haud impedit quominus easdem ab ipsa vita natas esse considaremus.

In exemplis allatis membranæ has mutationes subeunt certis quibusdam locis, aut sub certis vitæ stadiis. Alia sunt exempla, in quibus cellulæ vix formatæ exstant antea quam jam lamellulæ cellularum extimæ in gelatinam abeant; ita in *Nostochineis*, quarum cellulæ aut coloniæ cellularum in uberrima gelatina hyalina ambiente nidulantur. Observationibus Thuretii jamdudum cognovimus colonias harum multiplicari filis brevibus. quæ paucis quibusdam cellulis seriatis, ipsis divisione ortis et membrana cinctis, constant; sub continuata divisione cellulæ natæ sensim in orbes, diversa directione evolvuntur, membranis cellularum omnium, intra quas novæ generationes formantur, mox in gelatinam solutis. In specie-

bus *Palmellæ* membranas cellularum matricalium per plures aut pauciores generationes persistentes vidimus; hinc cellulæ aut singulæ, aut binæ, aut 3—4 pluresve intra lamellulas antecedentium cellularum conjunguntur. Fructus capsularis Floridearum, quem nomine Favellæ designarunt *(Ag. tab. I. fig. 17—20)* formationis modo haud exiguam cum Nostochineis offert analogiam. A cellula quadam matricali (aut pluribus), repetita iterum iterumque cellularum divisione, oritur; membranis cellularum matricalium, continuo in gelatinam dissolutis, nascitur gelatina exterior hyalina, intra quam gemmidia matura cohibentur. In Florideis, quarum frondes gelatina uberiore cinguntur, plerumque adest stratum corticale plurimis cellulis minutis contextum *(Ag. tab. IV. fig. 9 b)*. Ut in Nostochineis, ita in his gelatinam formari putarem membranis, quæ antecedentium generationum cellulas constituerant, sensim dissolutis. Tenue segmentum ejusmodi speciei observanti adpareat cellulas interiores et adultiores, quæ non ulterius adcrescunt, membrana evidentiore et limitibus quasi circumscripta cinctas esse; exteriorum autem et juniorum membranas extrorsum limitibus certis ab ambiente gelatina vix distinctas esse. A superficie inspectas cellulas exteriores sæpe videbis binas, ternas aut quaternas conjunctas intra membranas nondum dissolutas antecedentiam cellularum. Ut igitur in Nostochineis, ita in Florideis appareat gelatinam ambientem esse productam membranis dissolutis cellularum antecedentium; gelatinam vero in utrisque produci ut melius tueantur cellulæ singulis temporibus viventes et vegetæ, facile suspicarer.

Rivularieas et Oscillatorieas intra vaginam externam hyalinam et gelatinosam, plurimis lamellulis compositam, habere filum interius vegetum articulatum aut annulatum et endochromate farctum, bene constat; lamellulas exteriores vaginæ aut sensim decorticari, aut (in paucis) in fila solvi, in nonnullis speciebus quoque est admodum conspicuum. In intimis et nuperrime creatis lamellulis vestigia articulationis adhuc adpareant, in exterioribus sensim fiunt obsoleta; extima, una post alteram, in gelatinam quasi emortuam abeunt. Intimæ lamellulæ cum ipso filo vegeto sæpius proxime cohærent. Sub certis vero vitæ stadiis fila interna Oscillatoriæ vidi quasi in

partes divisa, quæ apicibus rotundatis invicem lentissimo motu nunc separantur, nunc iterum confluunt; nunc ex apice rupto vaginæ prorepentes, in aqua liberæ moventur, uno apice primum anteriore, dein motu lentissimo regredientibus posteriore. Novis ejusmodi bacillis a vaginæ apice emergentibus, nova fila externa formantur quasi initio nuda, suo ordine adolescentia et vaginata, demum novam prolem generatura. Igitur in *Rivularieis* et *Oscillatorieis* vaginam externam quasi hibernaculum fili interioris vegeti considerare licet, cujus, quum membranulæ externæ continuo usu terantur, succrescunt novæ interiores. Dum vero in Nostochineis membranulæ emorientes in gelatinam abeant informem aut quasi ab interna structura independentem, in Rivularieis et Oscillatorieis videas vaginulas servantes formam fili vegeti interioris.

Si vero in his dubitari nequit, hibernaculo externo functiones esse attributas, quæ vitæ fili interioris vegeti quam maxime necessariæ censeantur, idem quoque de strato exteriore hyalino Floridearum valere putarem, sive sit hoc in nonnullis magis gelatinosum et quasi uberius, sive in aliis magis in formam membranæ compactum. Segmentum tenue *Delesseriæ alatæ*, cujus est stratum hyalinum tenue et minus conspicuum, sub augmento majori observanti adparebit quasdam esse lamellulas cellularum formam arcte sequentes; his exteriora sunt strata obscurius lamellosa et magis continua, quæ teguntur tenuissima pellicula subfuscescente, superficie floccis tenuissimis hic illic defoliatis inæquali. Hanc pelliculam esse hyalinæ cuticulæ stratum extimum omnino emortuum, sensim decorticatum, suspicor.

Equidem omnibus Florideis cuticulam exteriorem adesse putavi, quæ in nonnullis sub forma membranæ lamellosæ obvenit, in aliis magis stratum gelatinosum refert. In iis præcipue cellulis exterioribus, quarum minus in cellulis novis creandis versatur vita, cellularum membranæ novis lamellulis interioribus continuo accrescunt, extimis sensim sensimque in cuticulam nulla organisatione præditam conversis. Quarum autem Floridearum fila corticalia verticaliter accrescentia continuo in novis generandis articulis feracissima videntur, parietes cellularum molliores et mucosi magis immediate in gelatinam abeunt, qua tota planta in his obtegitur. Sive uno

sive altero modo stratum hoc cuticulare *) formatur, intus novis lamellulis in gelatinam conversis accrescere videtur, dum floccis amissis exterioribus extus sensim diminuatur.

In *Conferva glomerata*, ut observationibus Mohlii constat, tota planta elongatur incremento et subdivisione articuli terminalis. Qui ab initio fuit articulus terminalis, membrana primaria cellulæ cingitur. Prima divisione hujus articuli facta, singulis novis articulis suæ formantur novæ membranæ; his autem intra primariam formatis, sequitur plantam hoc stadio tum communi membrana totius, tum quæ singulis pertineat cellulis esse obtectam. Articulo terminali eodem modo continuo increscente, concludere liceat totam plantam semper constare membrana quadam primaria exteriore, quæ totam plantam obducit, et interioribus iis, quæ singulis cellulis sunt privæ. Quum vero in Conferva quaque cellularum filiæ, quæ divisione cellulæ matricalis oriuntur, eandem servant formam atque directionem, maternamque cellulam omnino implent, sequitur externam membranam, quæ est totius plantæ, et interiorem, quæ est singulis articulis priva, ita confluere, ut tota planta ubicumque unica membrana constare videatur, exceptis iis tantum locis quibus meatus intercellulares inter singulos articulos intercedunt **). Eadem est ratio *Callithamniorum*, *Balliæ*, *Wrangeliæ* aliarumque, quarum frondes consimili modo accrescentes nascuntur.

---

*) Stratum hoc externum plus minus gelatinosum Floridearum, quod cum cuticula plantarum superiorum analogum suspicor, a protoplasmate cellulæ et origine et qualitatibus diversum puto. In opere Strasburgii *(Studien über protoplasma p. 43 et sequ.)* plura de protoplasmate dicta obveniunt, quæ analoga videntur cum iis quæ in Florideis ad membranam cellulæ, ejusve partes transformatione ortis referenda eredidi. Protoplasma Floridearum et origine et functionibus a gelatina exteriore bene diversum censeo; jodio tractatum protoplasma colorem lutescentem in Florideis monstrat; stratum exterius gelatinosum hyalinum manet et hoc eo purius quo magis gelatinosum adpareat.

**) Si Mohlium rite interpretatus sum, totam plantam strato quodam proprio obtectam assumsit in Diss. de *Conf. glomerata (Verm. Schr. p. 365)*. In *Diss. de cuticula* hanc quoque ab epidermide distinctam, transformatione lamellularum exteriorum in cellulis epidermidis ortam, substantia et structura proprium organon constituentem putavit (cfr. *Verm. Schr. p. 266)*.

In Polysiphoniis quoque adcrescunt longitudine frondes prolongatione et divisione articuli terminalis; hinc etiam in his fila cincta esse tum membrana communi totius plantæ, tum ea quæ articulis est propria. Singulis autem articulis in 4 aut plures siphones iterum subdivisis. etiam siphones sua propria membrana indutos esse eo potius assumerem, quum siphones antea ortis nucleis totidem novis formantur. Quo vero jure inter membranas cellularum maternarum et filiarum in formatione pollinis sporarumque distinguamus, eodem et inter membranas siphonum, articulorum et totius fili in Polysiphoniis distinguere decet.

Filiæ cellulæ ("siphones") totum internum spatium maternæ cellulæ (articuli) in Polysiphonia quidem occupant, quare membranæ siphonum, articulorum et totius fili in pariete externo fere confluentes videantur. Si vero filiæ cellulæ sunt minores, aut alia directione disponantur quam maternæ cellulæ, facilius adpareat singulis esse suam propriam membranam circumcirca cingentem. Ita fit in Ceramiis. In his enim consimili modo accrescunt fila prolongatione et subdivisione articuli terminalis; intra articulos penultimos ita natos, filiæ cellulæ oriuntur numerosæ, quarum una axilis, magis quam exteriores accrescens, ipsum articulum plantæ adultæ efficit, aliis minoribus stratum corticale, quod aut tantum genicula, aut denique totum articulum obducit, formantibus *(Ag. tab. III. fig. 12—14)*. His est magnitudo alia — sunt multo minores —; at præcipue forma rotundato-angulata et dispositione extra axilem facilius dignoscantur, quin immo aliquando *(Ceram. nitens Ag. tab. III. fig. 20)* in aliam directionem excrescere tendunt. Quum omnes intra membranam cellulæ maternæ oriantur, singulisque sunt membranæ crassiusculæ lamellosæ, formas diversas suarum cellularum sequentes, ex ipsa directione diversa lamellarum adpareat quibusnam cellulis pertineant lamellulæ, quæ in pariete adproximantur. Segmentum transversale Ceramii cujusdam hoc modo evidentius monstrat esse ipsius fili membranam externam, articulique interioris suam propriam *(Tab. III. fig. 16 et 20)*; et inter utramque quasi in ipso pariete sitas, ejusque lamellulis circum-ambientibus cinctas, minores cellulas videmus, intra quas suo ordine novæ filiæ natæ *(Ag. tab. III. fig. 14)* adsint.

Ex hoc segmento adpareat parietem externum lamellosum totius fili non esse membranam articuli interioris, utpote externe tegit stratum corticale cellularum minorum; nec corticalibus cellulis pertinere lamellulas exterioris parietis, a directione et ambitu earum concludere liceat; itaque membranam fili exteriorem sui juris esse, structura hoc Ceramii probatum putarem *).

Contigit quoque aliquando fragmentum breve Ceramii, quod sub vitro obtegente rotavi, ita in partes separare ut stratum corticale una cum membrana fili exteriore *(Ag. tab. III. fig. 17)*, ab articulis interioribus denudatis *(Tab. III. fig. 18—19)* omnino solveretur. Ipsi articuli interiores, hoc modo denudati, tantum propria sua membrana, multo tenuiore, cincti fuerunt, singuli invicem liberi, et quantum mihi videre contigit nullis rupturæ vestigiis separati. Qui ex filo juniore hoc modo denudati fuerant ambitu erant oblongi, qui ex adultiore formam orcæ cujusdam habuerunt, et utrinque notati lineis **), medium versus obsoletis. In quibusdam articulis (non in aliis) vidi fundum infundibuliformiter expansum versus proxime sequentem articulum (membrana expansa meatum transitorium cingente?). Etiam in filo axili *Dudresnajæ (Ag. tab. XVI. fig. 8)*, cujus articuli interiores per membranam hyalinam aliquando admodum perspicui sunt, membranas interiores ab exterioribus facilius dignoscere putavi; de qua re infra ulterius dicam.

---

*) Si segmentum fili interioris frondis Florideæ cujusdam cum segmento Ceramii comparaveris, in illo binos, in hoc tres quasi annulos videbis *(Ag. tab. III. fig. 16)* quorum intimus limitem interiorem membranæ articuli et extimus exteriorem indicare, intermedium autem lineam inter membranam ipsius articuli et fili totius constituere censeas. In segmento cellulæ cujusdam interioris bini annuli limites unicæ membranæ indicant.

**) Quærere forsan licet, anne filis protoplasmatis interioris functionibus pertineat membranam cellulæ (præcipue nuper natæ) expansam tenere; quod si ita esset, anne plicis membranæ, quas his striis indicatas forsan putaveris, functiones quædam sint in membrana contrahenda? Consimiles vidi in membrana interioris articuli *Dudresnajæ*. De Ceramio adnotare placet, quasdam formas ex iis, quæ ad Ceramium rubrum referantur, articulos interiores habere magis oblongos, alias magis lageniformes, exteriore articulo omnium fere consimili. Quam differentiam nondum in diagnosi formarum usurpatam novi.

Ex iis, quæ supra attuli, concludere ausus sum Florideis omnibus esse cuticulam, totam plantam obtegentem; hanc jam ab initio increscentis plantæ inchoari, dein tegmine continuo, in nonnullis magis membranaceo, in aliis sub forma strati magis gelatinosi et hyalini obveniente, frondes obducere; ut hæc cuticula partibus suis exterioribus sensim emorientibus excoriatur aut solvitur, ita ab interiore regeneratur, continuo succrescens aliarum partium transmutatione. Si ita servat ordinem partis cujuscumque viventis, organon quoque vitæ proprium considerare forsan decet, cujusque sint functiones sibi propriæ. Quas inter primam numeramus, quod partes interiores omnes suo complexu contineat et tueatur. Credere licet Algas in limite maris crescentes, alternis motibus pelagi affluentis et refluentis nunc denudatas, sole nimio expositas exarescere debere, si non cuticula, aquam avide continente, tectæ conservarentur. Si Algas a mari, easdam circumdante, quasdam partes excipere putares, has ope gelatinæ introductas fore, facile conjiceres. Si in regionibus maris quoque frigidissimis Algas vivere, quin immo magnitudine excellere cognitum est, quærere licet anne strato externo gelatinoso a nimio frigore quoque tuerentur *). De certis quibusdam speciebus cognitum est, frondem sub aqua crescentem inspicientes ludere mutatis Iridis in modum coloribus (species *Irideæ*, *Chondri*, *Gigartinæ* aliæque); cellulæ extimæ in his sunt minutæ et apicibus extrorsum rotundatis gelatinam exteriorem intrant; quærere forsan licet anne colores variantes adjuvante gelatina et structura producerentur.

Præter jam dicta, quibus probari putavi cuticulam summi esse momenti in functionibus perficiendis, quæ ad vitam Floridearum sustinendam conducant, aliæ quoque rationes jubeant ut diversitates, quæ in strato cuticulari obtineant, accuratius perpendeamus. Sunt nimirum in ipsa structura frondium modificationes quædam, quæ vix explicandæ videntur, nisi diversos modos, quibus stratum cuticulare exserant typi diversi, consideraveris. De his igitur pauca moneam.

*) Quod quidem experimento probare difficile puto, quum stratum gelatinosum a cellulis ægre separatur. Equidem inferiorem partem thermometri, laciniis Rhodymeniæ palmatæ caute sejunctam et aqua gelida depositam observavi, nec infra gradus 2 supra 0 descendere vidi.

Jamdudum in Linnæa nomine *Endocladiæ* Florideam descripsi, cui typicum consideravi, quod præter ramos externos essent alii interni, aliter dispositi et ab exterioribus omnino independentes. Postea plures ejusmodi structuræ descriptæ fuerunt. In *Phycologia australi tab. 93* speciem novi generis *Gattyæ* icone illustravit Harvey; planta est pollicaris caule decumbente, ramos alternos distichos exserente, quorum nonnulli simplices a basi lata attenuantur, alii iterum iterumque simili modo sunt compositi. Si frondis ita formatæ segmentum longitudinale observaveris, intra frondem videbis caulem interiorem ramosque interiores ab exterioribus penitus differentes; interior nempe caulis filo articulato constituitur, a quo rami verticillatim exeunt, invicem distantes, ipsi dichotomi et extimis segmentis stratum corticale frondis sustinentibus. Tota quæ est in *Gattya* interna structura *Callithamnion* aut *Crouaniam* ad unguem referret, si stratum corticale, quod frondem externe cingit, deesset. Si, ut quondam, Algas aut articulatas aut inarticulatas consideraveris, Gattyam ex interiore structura articulatis, quoad faciem exteriorem inarticulatis pertinere dixeris. Genus *Cryptosiphoniæ* consimilem structuram exhibet. *Cr. Grayana (Ag. tab. XVII. fig. 1)* ita omnino faciem externam *Chondriopsidis* refert, ut ad *Ch. tenuissimam* proxime accedentem facile putares. Segmento autem longitudinali facto adparebit *(Ag. tab. XVII. fig. 4)* structuram internam Callithamnion quoddam ramis alternis ita referre, ut si stratum corticale dissolutum fingeres, formam et ramificationem haberes Callithamnii. Alia ejusmodi exempla habemus *Gulsoniæ*, *Calosiphoniæ*, *Gloiosiphoniæ*, *Gloiopeltidis*, *Ochtodis* etc., in quibus alios ramos habemus externos, alios internos forma et dispositione plus minusve diversos, utrosque invicem independentes. Omnium rami interni invicem distant liberi, velut rami plantarum exteriores; nec cellulæ, quæ ramos interiores conficiunt, sunt in strata aut fasciculos conjuncta, ut in aliis plantis plerumque obtineat. Rami interni seorsim accrescunt et ramificantur in diversis speciebus, quique suo modo; nec ramos exteriores ab interioribus proprie pendere credideris, quum in eadem specie quandoquidem dispositione diversos videas.

Diversis quidem modis structuram allatam explicare liceat. Jam antea indicavi multis Florideis esse ramos duplicis generis; in *Crouania* ex. gr. *(Ag. tab. II)* alios videas alternos indefinite increscentes, alios ambitu definitos et minutos, formantes verticillos distantes, quibus cinguntur rami majores. Utrosque exteriores esse nemo dubitabit. Aliæ sunt species Crouaniæ, quibus sunt internodia breviora, et verticillorum ramuli numerosiores; facilius cogitaveris ramulos esse posse plurimos et ita densos ut caules ramique iis obtegerentur, et habere credideris structuram supra descriptam, nimirum constitutam axili filo interiore, aliis ramis interioribus (ramulis verticillorum) aliisque exterioribus (ramis indefinite accrescentibus). Sunt quoque Floridearum formæ, quæ hoc allato modo oriuntur subsimiles: in *Dudresnaja* verticilli ramorum superiorum invicem distant, singulique ramuli sunt liberi; in inferiore parte ramuli sunt numerosiores et gelatina, quæ est uberrima, invicem continentur, stratum continuum fere efficientes.

Nec tamen hoc modo subsimilem structuram *Gattyæ*, *Endocladiæ*, *Cryptosiphoniæ* interpretarer. Jam enim a prima origine frondis alii ramuli exteriores formantur, alii interiores; hi in *Gattya* verticillati et dichotomi, illi alterni et pinnati. Diversitatem vero in structura Crouaniæ et Gattyæ a consistentia diversa strati cuticularis, et modo diverso quo partes exteriores cingit stratum cuticulare, potissimum pendere putarem. In *Crouania* et *Dudresnaja* gelatina, qua partes cinguntur, est quasi mollior singulasque quascumque prominentias tenui suo strato obducit, quare partes omnes singulæ quoque invicem liberæ adpareant; in *Gattya* vero gelatina exterior, quasi magis glutinosa et tenacior, haud patiatur cellulas ramulosve singulos proeminentes fore; hinc partes excrescentes gelatinam cohærentem quasi secum extollere videntur, et intra sublevatam gelatinam interiore sua parte invicem liberæ adpareant; exteriores vero partes, quæ in stratum corticale conjunguntur, frondis formam exteriorem conficiunt. Hoc modo alii rami, ambitu definiti, interiores manent et quasi sceleton frondis constituant; alii magis indefinite accrescunt et in ramos exteriores abeant.

Consimiles adsunt differentiæ in formationis modo nuclei, qui in cystocarpio Floridearum fructus principalem partem efficit. In nonnullis nimirum favellam iterata subdivisione, quasi intra limites (attamen extensos) cellulæ matricalis peracta, formari puto; in his igitur gemmidia, quasi nullo ordine conjuncta, intra gelatinam hyalinam omnibus communem cohibita obveniunt. In aliis filiæ cellulæ extra maternam singulæ emineant et sæpe in fila quasi invicem libera (fila gemmidiifera) excrescant. Ab his filis eodem modo rami novi proveniant, singuli eminentes et liberi, quorum intra articulos nunc gemmidia seriata obveniant *(Hormospermeæ)*, nunc modo favellæ in singulis articulis plura et magis inordinata consociantur *(Nematospermeæ)*.

Quæ in Ceramiis nascuntur cellulæ corticales, eodem modo quo ramuli Gattyæ, cuticulam totius plantæ paulisper extollentes, hanc ut stratum proprium separant; hinc ipsas inter lamellulas exteriores interioresque articulorum dispositas crederes. Inter cuticulam externam et articulos interiores intermediæ, deorsum præcipue succrescunt, stratum formantes proprium, quod totum articulum obtegit in nonnullis *(Cer. rubrum* Auct); in aliis, evolutione citius desinente, internodia nuda obveniunt *(Cer. diaphanum* Auct.); sunt species *(C. circinnatum Ag. tab. III. fig. 14—16)*, in quibus quasi glebas, cellulis minoribus compositas, referant, nunc in apiculos, seorsim prominulos excurrunt *(Cer. ciliatum* Auct.); in *Cer. nitente (Ag. tab. III. fig. 20 b)* transverse secto in fila brevia verticalia, paucissimis vero articulis constituta, ordinata crederes; hujus cuticulare stratum fit quoque magis gelatinosum, quare in hac specie transitum videas ad eas, quarum fila corticalia strato proprie mucoso circumdantur. Si igitur structura, quæ in Ceramiis diversis adest, cum ea Gattyæ et consimilium compararetur, differentiam in eo consistere dicerem quod cuticula in Ceramiis ab articulis axilibus separatur adjuvante strato cellularum intermedio; in Gattya vero sublevatur cuticula, una cum strato cellularum corticali (ramulorum exteriore parte), adjuvantibus columnis interioribus (ramulorum inferiore parte). In *Ceramio diaphano* cuticula et membranæ, quæ sunt propriæ articulorum, adproximantur et adparenter

unicam membranam constituunt in internodiis, quia in his nullæ cellulæ intermediæ evolvuntur.

De *Crouania gracili* (*Ag. tab. II. fig. 2—6*) et *Callithamniis* quibusdam majoribus (*l. c. fig. 10—11*), quorum caules articulati strato filorum decurrentium sensim obteguntur, supra dixi; fila ab infima basi ramorum provenientia, intra membranam caulis decurrentia, exteriorem membranæ partem ab interioribus lamellulis articulorum separant; quod vix fieri posse crederes nisi in stratum quoddam proprium cuticulare et quasi inorganicum transmutatæ fuissent lamellulæ exteriores articulorum caulinorum. Ut itaque in Ceramio cellulæ corticales, ita in Crouania et Callithamniis fila radicularia decurrentia cuticulam exteriorem a membranis adhuc viventibus articulorum interiorum separant. Explicatur hoc modo cellulas integras et sui juris intra ipsam membranam alterius cellulæ adparenter provenire et in stratum proprium succrescere posse.

Quod vero ita fit in Callithamnii et Crouaniæ caule articulato *exteriore*, idem obtineat in caule *interiore* Floridearum, quarum est filum axile interius, a quo rami interiores modo supra dicto certis distantiis proveniant. Ita in *Stenocladia*, *Phacelocarpo* aliisque filum articulatum axile, quod quasi sceleton partes exteriores permeare et sustinere videas, intus succrescit generatione continua novarum lamellularum intra articulos singulos, exterioribus lamellulis quasi emorientibus et in stratum quoddam proprium abeuntibus, quod hoc loco substantia inter-cellulari constare quis diceret. In hoc strato, pari modo ac in Crouania, fila decurrentia vidi, quæ functionibus quodammodo radicularia suspicatus sum. Ut in Nostochineis mucus communis oriatur et extimarum et intimarum cellularum continuo labore, idemque manet sive his sive illis formatus, ita in Florideis stratum cuticulare quod exteriores partes circumdat, et substantia inter-cellularis, in qua cellulæ interiores quasi immersæ adpareant, origine eadem aut saltim analoga mihi adparuerunt, si quoque in quibusdam qualitatibus essent diversa.

Jamjam adnotavi ipsam cuticulam substantia esse diversam; in nonnullis, quarum stratum corticale constat filis verticalibus moniliformibus, sæpius sub forma strati gelatinosi

pellucidi obvenire dixi; quod vero stratum nunc collæ tenacioris ad instar fila diversa cohibet et certo ordine retinet, nunc quasi magis liquidum fila fere invicem libera ciugit — in speciebus *Nemastomæ*, *Lygistis*, *Helminthocladiaceis;* quin immo diversæ species ejusdem generis *Nemastomæ* hoc respectu differant. Sunt species Floridearum, quarum segmenta frondis exsiccatæ in guttula aquæ mox explicantur, ipsæ membranæ cellularum diffluant et solvantur citissime; alia diutius continentur et explicantur ægrius. Sunt aliæ species, quarum cellulæ strato calcareo immersæ nidulantur, quod vero an pendeat quadam propria compositione chemica strati cuticularis nesciam.

Sunt haud paucæ species Floridearum *(Dasyæ*, *Wrangeliæ*, *Callithamnii*, *Ceramii)*, in quibus ramuli frondium extimi nunc molles et flexiles manent, nunc in aculeos rigidiusculos et sæpe acutissimos desinunt, qui aut unico constant articulo aut pluribus. *Spyridiæ* sunt, quarum ramuli sunt molles et fila inarmata; sunt et aliæ ramulis aculeolatis simplicibus aut ramosis et uncinato-hamatis *). In *Ballia callitricha (Ag. tab. III. fig. 3 et 5)* alii rami supremis articulis obtusiusculis et membrana molliori-constitutis terminantur; alii rami in eodem individuo articulum supremum habent acutissimum, quasi apiculo rigido fere vitreo terminatum; ramuli utriusque generis increscunt prolongatione et subdivisione articuli terminalis. Jure quodam assumere mihi videor, has differentias, quæ in forma et consistentia membranæ articulorum adpareant, esse analogas iis, quas in consistentia strati cuticularis indicavi. In Florideis, quarum frondes sunt filiformes et articulatæ, stratum cuticulare sine dubio articulos obducit si quoque parum conspiciatur; et forsan a substantia hujus strati pendeat utrum membranæ exteriores molles maneant et gelatinosæ, an rigidæ et quasi cornea substantia instructæ **).

---

*) Etiam protoplasmatis mutatione analoga consimiles substantiæ et formæ diversitates obvenire, docuit Strasburger.

**) In *Wrangelia myriophylloide (Harv. Phyc. austr. tab. 224)* cujus ramuli omnes apiculo tenuissimo rigido et quasi vitreo terminantur, vidi endochroma(?) seu mavis internum spatium apiculi hyalini quasi schistum lamellulis transversalibus superpositis; quod quid

In *Scinaia* structura adest, de cujus explicatione dubius hæream. Loco enim strati gelatinosi, quod in aliis Helminthocladiaceis frondem cingit, sunt partes inferioris et adultioris frondis in Scinaia cinctæ cellulis(?) prismaticis, verticaliter elongatis, unica serie superficiali dispositis, quæ lateralibus parietibus invicem coalitæ quasi partes interiores strato firmo contegnnt. Dum vero in aliis omnibus, mihi cognitis, Florideis cellulæ extimæ endochromate colorato scateant, hæ cellulæ(?) extimæ Scinaiæ nullum endochroma fovere fere crederes; sunt, contra, fila moniliformia, infra cellulas istas Scinaiæ præsentia, quæ endochroma coloratum servant et colorem purpureum frondi tribuant. Cellulæ hyalinæ in segmento transversali observatæ, formam monstrant oblongam, directione radii elongatam; a facie observatæ invicem juxtapositæ fere hexagonæ adpareant. Singulæ suis membranis propriis a proximis separari videntur, et membranæ limites interiores quoque distinctos videre crederes. In partibus adultioribus admodum evidentes adpareant, frondi membranam exteriorem hyalinam firmam tribuentes; in junioribus partibus et in juvenilibus individuis minus adparentes, quin immo an adsint dubitare licet. His locis, contra, stratum gelatinæ hyalinum, intra quod fila moniliformia, singulis excavationibus quasi excepta, observare putavi. Quas quidem excavationes in interiorem partem vacuam futuræ cellulæ transmutari quandoquidem suspicatus sum, membrana exteriore a sensim rigente gelatina formata. Quæ si ita essent, adparentes cellulæ non veras cellulas constituerent, sed essent partes cuticulæ a singulis filis corticalibus quasi singulæ secretæ, et pressione mutua in formam hexagonam coactæ. Et in opere Kützingii *(Tabulæ Phycologicæ Vol. XVI)*, et in Bornet et Thuret *(Notes Algol. tab. VI)* hæ cellulæ hyalinæ sunt depictæ. A Bornetio et Thuret statuitur inter singulos corymbos filorum corticalium nasci mediam quandam cellulam majorem hyalinam, et his mediis cellulis omnium

---

significaret mihi latet. Interiorem partem supremam et inferiorem apiculi hyalini quasi linea transversali nunc quoque subdistinctam observavi; quod si indicaret subdivisionem fieri apiculi in partem inferiorem (articulum) et superiorem (novum apiculum), hoc forsan quoque indicari crederes non magni momenti esse differentiam inter articulos molles plurimarum et rigidissimos aliarum.

corymborum stratum cellularum exteriorum oriri. Neque autem hanc dispositionem primariam vidi, neque explicationem mihi satisfacere putavi.

Denique de singulari quadam structura, in *Hypnea seticulosa* observata, verba quædam dixisse placet, quum haud scio anne cum functionibus vitæ in increscente cuticula quodammodo cohæreat. In Hypneis nimirum cystocarpia crassiore cuticulæ strato hyalino et gelatinoso sæpius cinguntur. Tenui segmento fructus *H. seticulosæ* facto, et adposito jodio, vidi stratum cuticulæ filis tenuissimis, cellulas exteriores pericarpii tenuitate longe superantibus, percursum. Alia filorum observavi radii directione *(Ag. tab. XXIX. fig. 14 b)* cuticulam permeantia dichotoma et quasi articulis superpositis constituta; alia adparenter simpliciora, directione tangentis excurrentia, flexuosa, quæ anne radiantibus partes interiores constituerent dubitavi. Sit ut hæc fila tenuissima ab interioribus filis fructus originem ducant et horum filorum ultimas ramificationes constituant; tamen, quum extra cellulas extimas pericarpii, multo majores et endochromate scatentes, ad stratum cuticulare exeant, functionibus propriis instructa credere licet, quæ an cujusdam momenti sint cuticulæ sane ignoro. In nulla alia Floridea capillaria consimilia observavi.

VII. De contentu cellularum sub diversis vitæ stadiis et in diversis stratis frondis diverso.

Ut sub evolutione frondis forma cellularum mutatur diversis modis, et cellulæ pro diversitate strati, cui in fronde pertineant, aut una aut altera directione magis grandescere videntur, ita et alius est contentus cellularum in diversis stratis frondis, nec idem manet in adultioribus cellulis ac in juvenilibus. De omnibus Florideis valere puto, endochroma *) coloratum, cui colorem insolitum frondis debeant, præcipue contineri in stratis exterioribus, quorum cellulæ mari proxime

*) Nomine endochromatis totum contentum cellulæ (aut interjacentis loculi), qui in Florideis sæpius est coloratus, intelligo. Nomen diu ab algologis usurpatum, jam apud Gaillon (*Res. Meth. 1828*) obvenit.

circumdantur et plerumque juniores sunt. Hinc credere licet eas partes, quæ nutrimento inserviant, præcipue in exterioribus et junioribus cellulis suas mutationes perficere *).

Ceramii species, quas olim sub nomine *Cer. diaphani* comprehenderunt, habent ipsos articulos adultiores diaphanos; zonæ vero coloratæ, alternantes cum diaphanis, constant cellulis corticalibus minutis, quæ endochromate colorato farctæ sunt. In parte vero superiore et juvenili etiam intra ipsos articulos frondis endochroma coloratum adest, quod in supremis et maxime juvenilibus ejusdem coloris videatur ac in cellulis corticalibus; at jam in proxime sequentibus articulis multo dilutius adpareat endochroma, quasi intra cellulam mox grandescentem fuisset aqua temperatum; in articulis adultis demum omnino evanescit succus coloratus. Accrevit interea stratum corticale, et credere licet hoc in partibus adultioribus suscepisse functiones, quæ antea articulis pertinuerunt.

Tenue segmentum cujusdam frondis, cui sunt plura strata diversa (*Gracilariæ*, *Rhodymeniæ*, *Callophyllidis*), analogas mutationes contentus cellularum monstrat; in guttula aquæ expansum, nudo oculo apparet in media parte hyalinum, et exteriore margine roseo cinctum. Nimirum in cellulis sæpius minutis et junioribus strati corticalis endochroma coloratum totum interius cellulæ occupat; in majoribus et sæpe adultioribus cellulis interioribus hoc evanuit, aut alio contentu substituitur. Quæ autem in his sunt cellulæ adultiores et interiores antea sæpe exteriores et coloratæ fuerunt. Igitur cum ætate et positione cellulæ Floridearum contentum mutant; et colorem totius frondis a contentu cellularum, quæ suo quæque tempore sunt corticales, pendere pateat.

Utrum succo liquido an granulis constituatur endochroma coloratum, haud facile dicitur. Nunc enim magis homogeneum adpareat, nunc granulis interspersis varium. In extimis cellulis, endochromate magis farctis, singulæ partes sæpe ægre discernuntur; in cellulis penultimis *Delesseriæ alatæ*,

*) An his analoga sint, quæ in partibus aqua immersis superiorum plantarum obveniant? In his quoque cellulæ extimæ endochromate virente sepe colorantur, dum in epidermide adultiore in plantis emersis idem non obtineat.

quæ magnitudine extimas fere bis superant minusque farctæ adpareant, et granula et succum, cui colorem debeat endochroma, discernere putavi. Si a dissecta cellula quadam colorata sæpius nullus liquor emanaret, hoc forsan adtribuatur adhæsioni cuidam parietibus; quare ex eo nihil probari crederes. Sunt vero species, a quibus liquor coloratus facilius et tanta copia separatur, ut aquæ ambienti colorem tribuat *(Rytiphlœa tinctoria)*. Si plantam recentem *Griffithsiæ corallinæ* aut *Bornetiæ secundifloræ* in aqua dulci deposueris, articulos rumpi videbis et succum crepitante sonu ejectum, aquam aut chartam, in qua specimen præparare tentaveris, colore coccineo spurcare *(J. Ag. Alg. Med. p. 75)*. Utrum ruptura pendeat peculiari quadam structura membranæ, an endochromatis aquam attrahentis quadam qualitate, difficile dicitur. Si postea observantur membranæ ruptæ, parietes crassiusculi et plurimis lamellulis constituti, qui antea fuerant hyalini, roseo suffusi adpareant, quasi inter lamellulas succi rosei ejecti intraverant.

Sunt qui dixerunt materiam colorantem in Florideis constare tum partibus virentibus, chlorophyllo analogis, tum aliis rubentibus; diversæ dignoscerentur ratione diversa qua aut alcohol aut aquam destillatam tolerant. Florideam puro alcohole superfusam, brevi tempore liquorem facere virentem narrarunt; aquæ autem destillatæ Floridea quædam immersa colorem tribuere rubentem, dum in cellulis substantia quædam, chlorophyllo analoga, remaneret. Utramque substantiam et in vigente planta distinctam fuisse, crediderunt (cfr. *Askenasy in Mohl Bot. Zeit. 1867 p. 234; Kny Pflanzenleben des Meeres p. 15)*. Haud scio anne novis experimentis opportet probari ea, quæ ita docuerunt. Jam enim supra attali specimen eximie coccineum *Callophyllidis Hombronianæ*, quod exsiccatum alcohole deposueram, per menses colore haud mutatum manere; aliud autem, quod antea aqua expansum quam alcoholi immersum fuerat, post paucos dies decoloratum fuisse; in utroque autem casu alcohol limpitudinem conservavit, nullo virentis coloris indicio, quod mihi licuit videre. Recentia specimina *Rhodymeniæ palmatæ*, *Delesseriæ alatæ* aliarumque in alcohole deposita paucos post dies vidi decolorata; spiritum autem æque limpidum putavi ac antea. Aliarum Floridearum

(sp. *Vidaliae* et *Rytiphleæ)* specimina exsiccata, sive antea fuissent in aqua expansa, sive sicca deponerentur in alcohole, colorem exsiccati speciminis servare vidi; liquore quoque limpiditudinem conservante. Quæ vero recentia specimina *Delesseriæ alatæ* et *Rhodymeniæ palmatæ* in aqua destillata immersa fuerant, ea colorem diu conservare initio rubentem, dein sensim paulisper pallentem, observavi; aquam autem, in qua immersa fuerant, sensim turbari vidi floccis minutis, qui mihi potius dissolutionem quandam ipsius plantæ, quam materiam extractam indicare viderentur. *Callophyllis Hombronianæ* specimen, quod exsiccatum aqua destillata superfusum fuerat, magis magisque dissolutum quoque vidi. A lagenulis specimina hæc continentibus, quum apperiebantur, odorem quendam ammoniacalem emanare, quasi a partibus putrescentibus, sentire credidi. Sectionibus factis *Deless. alatæ* et *Rhodym. palmatæ*, observavi cellulas quasdam exteriores contentu evanescente mutatas, alias vix mutatas; præcipue vero in interioris strati cellulis evidentiora dissolutionis signa adfuerunt. Substantiæ cujusdam virentis, alia rubente, nec hoc stadio licuit mihi videre indicia. Nonnullas Florideas *(Halymenias, Griffithsias* etc.) in littus rejectas, sole pluviisque expositas, virentes obvenire, præsentiam chlorophylli mihi vix probat; aliæ eodem modo tractatæ fiunt albidæ, nonnullæ nigrescentes. Sunt species Algarum *(Laminariæ)*, quæ in littore expositæ demum omnino decoloratæ conspiciantur, dum alio stadio vitæ eædem colorem obscuriorem servant; quæ ita expositæ in littore inveniantur albidæ, eædem aliis obtectæ et putrescentes, a colore olivaceo in virescentem abeant. His mutationibus vix probari puto, diversas substantias in cellula vegeta diversorum speciminum contineri.

Contentum cellularum in Algis viridibus cum eo Floridearum comparanti, mihi adparuit colorem viridem in adultiore saltem cellula sæpius a granulis viridibus provenire, in Florideis sæpius a succo liquido colorem pendere. Si granula adsint numerosiora (in multis *Rhodomeleis)*, tamen quoque in his succum liquidum adesse conjicerem. Gemmidia et Sporas, quas intensius coloratas semper observasse putaverim, potius contentu transformato (contracto et solidescente) totius cel-

lulæ, quam coalitione granulorum majorum formata, conjicerem.

Cellulæ interiores in iis Florideis, quarum frondes pluribus stratis diversis componuntur, non tantum ab exterioribus suo contentu differunt, sed etiam ipsæ diversa ætate aut diversis temporibus diversum contentum fovere videntur. Sunt Florideæ quarum frondes una cum mutato contentu cellularum totum quoque adspectum mutant. Ita in speciebus *Gracilariæ*, *Eucheumatis*, *Laurenciæ* aliarumque, planta juvenilis lætius colorata, mollior et quasi magis carnosa; exsiccatione fit hæc fere membranacea et sæpe collapsa; eadem vero planta adultior consistentiam ita mutat ut exsiccatione duriuscula, nunc cartilaginea adpareat. In his speciminibus adultioribus sæpe farctæ sunt cellulæ interiores granulis; et tenui segmento facto videas granula supra vitream laminam diffundi, plurima, rotundata, invicem libera, adposito jodio eximie coerulescentia (hinc amylacea)*). In cellulis corticalibus contentus jodio adposito fit aut pallide lutescens in juvenilibus, aut sæpe obscurius fuscescit in adultioribus.

Si pluribus diversis stratis interioribus constat frons, contentus cellularum in diversis stratis quoque alius adpareat. In *Chondriopside macrocarpa (Chondria macrocarpa Harv. Fl. Nov. Zel. p. 223)* sectio transversalis offert cellulas (siphones) 5 majores, in orbem circa centralem sæpius angustiorem

---

*) De granulis amylaceis Floridearum propriæ quædam sunt observationes a Cel. M. van Tieghem (in *Ann. Sc. Nat. 1865 p. 315)* publici juris factæ; quo loco quoque formæ diversæ, quas observavit, describuntur. Agnovit totum contentum granulosum cellulæ in quibusdam contineri membranula, areolis circularibus aut polygonis reticulata, quæ adposito acido sulphurico lutescit, dum granula colorem violaceum induuntur. Granula non in axili siphone Polysiphoniæ obvenire, quoque indicavit. Quod ita observavit cum nostris plurima congrua vidi. Membranulam indicatam protoplasmate constare credidi, qua endochromata cellularum juvenilium fere tota constant; ut in adultioribus cellulis amyli (sæpe amorphi) copia increscit, diminuitur protoplasma; in nonnullis cellulis demum endochroma fere totum granulis constat, quæ dissecta cellula quoque invicem facillime separantur. Ita in Gracilariæ speciebus, quibus hoc olim characteristicum credidi *(Alg. Med. p. 150)*. Kützing, ni fallor, primus de natura chemica granulorum statuit eadem amylo constare. Nægeli postea quodam loco negavit granula amylacea in Florideis adesse.

dispositas. Extra pericentrales 5 cellulas stratum cellularum magis irregularium adest; corticale stratum, unica serie cellularum constans, interiora cingit. In cellulis pericentralibus et in strato subcorticali granula plurima rotundata, majora et minora mixta, jodio coerulescentia, vidi. In axili siphone et in cellulis corticalibus, quæ endochromate colorato farctæ erant, nulla granula observavi; endochroma jodio adposito colorem flavescentem assumsit. Cellulæ interstitiales, quæ sparsæ adfuerunt, aliæ (juniores) ad modum corticalium, aliæ (adultiores) ad normam subcorticalium colores mutarunt. In multis Florideis, quarum unicum evolvitur stratum intermedium, hoc cellulis majoribus rotundato-angulatis sæpe constituitur; partes nutritias reservatas, granulis invicem liberis constitutas, in hoc strato intermedio plerumque collectas vidi.

In cellulis sæpius minoribus strati corticalis endochroma coloratum totum spatium interius cellulæ plerumque occupat; quod quoque in segmento speciminis exsiccati rite expanso obtineat (*"cellulæ hologonimicæ"* Kütz.). In cellulis majoribus contentum, qui in his sæpe minus compactus adpareat, haud raro sub certis conditionibus (exsiccatione, reagentiis) a pariete separatum et in media cellula contractum vidi. Contentus ita in massulam gelatinosam, pro forma cellulæ aut magis rotundatam, aut magis elongatam, contractus, radiis paucioribus aut pluribus ad certa loca parietis extensis, huic adhærere videatur (*Ag. Tab. XXXIII. fig. 4—5* in *Polysiphonia*, fig. 29 in *Vidalia*), quod Kützingio ansam præbuit assümere cellulas algarum esse duplicis generis, quas *gelineas* et *amylideas* denominavit. Si quoque certis notis has distinguere conatus sit, tamen ipsi non perspicuum fuisse quibus probe distinguerentur, assumere auderem. Cellulam *amylideam* interiorem sæpe explere *gelineam* cellulam exteriorem, — ita ut illius membrana ad hanc probe adpressa sit; sæpe autem interiorem cellulam ab externe eam cingente separari, et tantum radiis emissis quandoquidem prælongis et ramosis cohærere, indicavit. Qua quidem descriptione deduxit Mohl amylideam cellulam Kützingii sacculo primordiali identicam esse (*Veget. Zelle p. 41*). Ita quoque rem judicavit Nægeli, qui contentum contractum cellulæ radiis ad poros extensis cohærere cum proximis cellulis statuit (*Neuer. Algen Syst.*

p. 205 et cat.). Sacculum primordialem, ita contractum, pororum canales intrare et his adhærere, sæpius in cellulis majoribus Floridearum adpareat. Intra contractam molem sacculi gelatinosi totum contentum cellulæ includi assumere quidem liceat; tamen, jodio aut Chl. Z. Jod. adposito, humorem quendam coerulescentem adesse extra contentum contractum quandoquidem observavi; a quo novam lamellulam membranæ demum solidescere forsan quis crederet.

Cellulæ interiores majores quandoquidem quasi vacuæ adpareant, quod forsan præcipue obtineat in iis quarum parietes sunt molles et magis gelatinosi. Sæpe vero in his parietes interiores obductos vidi substantia pallida (protoplasmate), quæ aut in tenuissimum stratum expanditur, aut in fila anastomosantia vel ramosa, nunc certis locis coagulatur in granula, quæ aliquando quoque in magis definitam formam (nucleum) abeant *). Ejusmodi nucleum aut parieti adplicitum vidi (in *Chrysymeniæ* speciebus), aut in medio (plerumque(?) in cellula increscente) suspensum. Protoplasma jodio semper colorem aut pallidum aut pallide fuscescentem assumere vidi. Quum endochromata in cellulis corticalibus junioribus eodem modo jodio pallescere sæpius vidi, quærere licet, anne hæ quoque eadem substantia quoad maximam partem constituerentur. In cellulis corticalibus adultioribus, quarum endochromata luteo aut fuscescente-coerulescentia fiunt jodio, hæc substantia quadam, protoplasmatis et amylideis partibus mixtis composita, constare crederes. Ex iis, quæ vidi, statuere vellem cellulas interiores majores nunc granulis repletas esse; nunc amylideis partibus consumtis, protoplasmate fere tantum occupari.

Callophyllidis speciebus typicum videtur stratum interius, quod cellulis quasi duplicis generis constituitur; aliæ nimirum sunt cellulæ permagnæ rotundato-angulatæ, per plures quasi series inter utramque paginam dispositæ *(Ag. Tab. XIV. fig. 2 et 6)*, aliæ multo minores, spatia intercellularia inter

---

*) In duplicatura parietis cellularum præcipue penultimarum *Hypneæ seticulosæ* vidi corpuscula, quæ oriri putarem protoplasmatis quadam his locis agglomeratione (*Ag. Tab. XXIX. fig. 16 a)*; sub stadio, quod posterius credidi, supra agglomerationem nova membranula quasi inflata cernitur (*Ag. l. c. ad b)*, ita fere formam referens, quam cellulæ novæ, a Cytoblasto formatæ, tribuit Schleiden.

parietes majorum occupantes, ambitum fere triangularem monstrantes, angulisque in tenuitatem tenuissimi fili protractis; his filis invicem vicinæ conjunguntur. Cellulæ majores hoc modo cellulis interstitialibus, quasi reticulo tenuissimo, undique circumdantur, et reticulum, quod unam cellulam majorem cingit, cum reticulis proximarum conjungitur, donec cellulæ interstitiales extimæ in fila corticalia, fere ejusdem tenuitatis, excurrunt. Sub stadio juniori interstitiales cellulæ endochromate omnino farctæ sunt et impletæ; cellulæ majores, contra, aut sub certo stadio granulis repletæ, aut sub alio his destitutæ vacuæ adpareant. Jodio adposito non tantum cellulas utriusque generis diverso modo mutari, sed etiam cellulas ejusdem generis, sub diversis vitæ stadiis observatas, alium adspectum induere vidi. In fronde magis juvenili *(Callophyllis angustifolia Ag. Tab. XIV. fig. 6)* cellulas majores granulis jodio coerulescentibus repletas observavi; interstitiales vero cellulas farctas endochromate colorato, quod, velut in cellulis corticalibus, colorem luteum aut luteo-fuscescentem assumeret. Sed inter cellulas interstitiales nonnullæ fuerunt (paulo adultiores), quarum endochromata coerulescere inceperunt. In *Callophyllidis laciniatæ* specimine adultiore, fimbriis jam bene evolutis, cellulas interiores majores quasi vacuas, interstitiales minutas quoque hoc loco endochromate farctas observavi. Jodio adposito vidi endochromata omnium cellularum interstitialium coerulescentia, corticalibus cellulis extimis flavescentibus. Cellulas majores adparenter vacuas, protoplasmatis vero filis, in reticulum supra parietes interiores expansum conjunctis, occupatas evidentius vidi. Jodio adposito insignis adparuit differentia inter reticulum externum cellularum interstitialium, quarum fuerunt endochromata coerulescentia, et internum reticulum filorum protoplasmatis, quod colorem luteum assumserat. Adjuvantibus poris, membranas crassiusculas gelatinosas cellularum majorum permeantibus, excipiebantur intra parietem, — quasi invicem sese obviam irent — utriusque reticuli ramuli emissi intestiniformes, et his conjungi videbantur reticula diversa.

Quibus quidem in Callophyllide aliisque observatis sequi putarem, non tantum alias esse diversis cellulis functiones, sed etiam functiones ejusdem cellulæ sub diversis vitæ pe-

riodis mutari. In planta juvenili endochroma cellularum interstitialium qualitatibus protoplasmatis magis adpropinquari; in adultiore planta idem endochroma amylaceis substantiis scatere adparuit. Cellulæ majores, si sub una periodo granulis amylaceis sint impletæ, sub altera partibus nutritiis consumtis, vacuæ adpareant aut tenuiore tantum protoplasmatis strato obductæ; quo inducente dein novæ partes forsan nascantur aut transmutentur jam formatæ Ut enim in plantis superioribus adjuvante substantia quadam azotica partes transmutari didicimus, nonne credere licet quoque in Florideis analogas fieri permutationes in contentu cellulæ, prout sub diversis vitæ stadiis aut nutritias partes reservatas conservari, aut ad novas partes adaptari opus sit.

Quæ ita assumere ausus sum. ea multis aliis observationibus confirmari puto. In *Kallymenia* cystocarpia frondi immersa nidulantur, et nucleos a filis frondis interioribus magis immediate transformari adparet. In planta *sterili* Kallymeniæ hæc fila interiora fovent endochroma, quod jodio adposito eximie coerulescere vidi; idem vero in *fertili* planta colorem assumere observavi luteo-pallescentem, quem in cellulis accrescentibus et novas formantibus semper, ni fallor, deprehendimus. Gemmidia autem, quæ nucleo jam facto continentur, fiunt jodio coerulescentia. In *Dasyae* speciebus, quibus sunt et stichidia et cystocarpia facilius observanda, partes externas fructuum lutescentes jodio, sporas et gemmidia coerulescentia videbis. Revera idem ubicumque in Florideis observavi: sporas et gemmidia, quæ sub prima periodo — dum nova loca evolutionis quæsiverint —, a laboribus vitæ requiescere videntur, jodio semper coerulescere adpareant. Cellulæ autem placentares, quarum in novis cellulis generandis continuo versatur labor, fovent endochroma quod aut griseum aut pallidum, nunc aureum vel fuscescens, vidi.

Infra demonstrare conabor duo esse systemata partium frondem Floridearum constituentium, quorum unum sursum adcrescit, alterum deorsum; hujus ultimi elementa sæpius constare filis hyphæformibus, quæ sæpe sunt inarticulata et in canali angustissimo interiore pigmentum fovent sub-sordidum, quod jodio vix mutari observavi. Cujus cæterum naturæ sit hoc, ignoro. Si ad systema radicale quodam jure

referantur fila, pigmentum constare partibus, quæ ad cellulas alterius systematis transferantur, ut in his subeant mutationes vitæ necessarias, forsan suspicari liceret.

VIII. De via et modis diversis, quibus cellulæ invicem partes commutant.

Si, ut supra jam indicavi, contentus cellularum sit in aliis stratis frondis alius, non tantum diversis cellulis diversas functiones attributas fuisse, sed et omnibus operam communem, ut totius sustineatur vita, assumere opportet. Ut his satisfaciatur quoque credere licet inter cellulas invicem commutationem quandam partium fieri, et pervium esse usum, cujus opera fit ut partes, quæ in una cellula contineantur, in alteram transferantur. Ita revera esse, mihi nonnulla in structura Floridearum indicant.

Quum Florideæ omnes in mari salso degunt, jam ex hoc suspicandum videretur eas a mari ambiente nutritias partes haurire et adjuvantibus osmoticis viribus commutationem quandam partium perficere. Ea quoque est membranarum structura ut humoribus facilius permeari crederes; quod mihi demonstratur facilitate qua et viventes plantæ, quæ refluente mari exsiccantur, reviviscunt, et exsiccata specimina aquam imbibunt, fere viventium adspectum mentientia. Idem indicari putarem meatubus intercellularibus, quos in Florideis sæpe colorato succo impleri, et demum nova circumdante membrana, ipsorum opera creata, cellulas sui juris constituere vidi. Ejusmodi cellulas, quas interstitiales nominavi, non tantum in quibusdam generibus constanter obvenire *(Callophyllis* aliisque), sed etiam in quibusdam familiis *(Rhodomeleis)* admodum frequentes esse, puto. Ipso earum formationis modo sæpe propriam sibi vindicant formam. Ubi enim meatus quidam intercellularis inter majores rotundatas cellulas intercedit, accumulatur sæpe in hoc succus et inter membranas antea adproximatas cellularum vicinarum intrans, cunei ad instar has membranas sensim separat *(Ag. Tab. XIV. fig. 2 et 6, Tab. XXXII. fig. 26, Tab. XXXIII. fig. 26 a)*. Ut hoc modo spatium intercellulare extensum quasi radiis emissis mem-

branas cellularum vicinarum separaverit, sensim vicina spatia intercellularia tangit, cum quibus denique conjungitur radiis, conicos tubulos mentientibus. Si demum, opera succi coacervati, membrana circumdans propria meatui formatur, cellulæ novæ interstitiales, cum proximis eodem modo ortis copulatæ et reticulatim conjunctæ, systema cellularum efficiant, quod extra cellulas primarias pervium usum partibus ab exteriore ad interiora, et ab inferiore ad superiora venientibus permittat.

In Florideis præterea frequentia sunt organa, quæ poros ("Tüpfeln") denominarunt. Hæc constant canali angustissimo, parietes sæpe crassiusculos et lamellosos transverse permeante. Endochroma, quod parieti interiori cellulæ plerumque adprimitur, etiam canalem pori intrare apparet; quin immo huic arctius adhærere censeatur, quum frequenter obveniat endochroma, quod causa quadam sese contraherit in mediam partem cellulæ, tamen radiis emissis cum poris cohærere *(Ag. Tab. XV. fig. 7 et 8).* Quot igitur sunt pori, tot sæpius sint radia endochromatis; et radii præsentiam pori, ni fallor, semper indicant. In Polysiphoniis brevi-articulatis transversaliter sectis vidi tot radios endochromatis ab axili siphone provenientes, quot fuerunt siphones pericentrales; singulis igitur siphonibus pericentralibus porum ab axili conducere adparet *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 5 et 4).*

In Florideis filiformibus articulatis, quorum articuli cellulis singulis superpositis constant, pori singuli per medium diaphragmatis, quod articulos separat, ducti conspiciantur. Ita in *Ballia callitricha (Ag. Tab. III. fig. 6 et 7)* in *Ceramio circinnato (Ag. Tab. III. fig. 14)* aliisque. Supra dixi mihi in quibusdam Ceramiis contigisse totum adparatum corticalem separare a cellulis interioribus, quibus formantur ipsi articuli frondis; in articulis ita denudatis vidi fundum in medio conice expansum permeari poro hiante evidentiore *(Ag. Tab. III. fig. 19).* In *Dudresnaja coccinea*, cujus articuli caulini latiore diaphragmate hyalino invicem separantur, vidi (foco mediæ partis rite invento) cellulas intra cuticulam interiores conice prolongatas, in medio diaphragmatis obvias, poro singulas permeantibus conjungi *(Ag. Tab. XVI. fig. 8).* Loco certo ita obvenientibus poris certas quoque in vita Flori-

dearum functiones attributas fuisse videretur; equidem his pervium usum inter diversas cellulas effici putarem.

Neque in Ceramio aut Dudresnaja alio loco parietis porum quendam vidi, neque in aliis algis articulatis monosiphoneis poros adesse scio, nisi in medio diaphragmate. In filo Polysiphoniæ poros inter siphones pericentrales et centralem adesse dixi, observatis segmentis specierum, quæ brevibus articulis constituuntur. In articulis elongatis rarius hoc modo observantur hi pori, quia a media parte siphonum elongatorum exeunt singuli. Nec in speciebus longe-articulatis, si a facie conspiciantur, hi pori evidentes fiunt, quia siphones adproximati poros internos occultant. Aliquando vero contingat ramos videre siphonibus contractis ita pellucidos ut pori evidentissimi adpareant. In his a media parte siphonis elongati singulos exeuntes vidi, introrsum ita porrectos, ut singulis siphonibus pericentralibus conjungeretur axilis.

Quibus quidem aliisque consideratis equidem suspicarer poros tantum formari iis locis, quibus cellulæ nuper formatæ invicem tanguntur; ubicumque autem hoc fiat, ibi poros facilius formari. Velut de partibus exterioribus Floridearum scribentes, supra diximus ramulos juveniles, molles et gelatinosos, qui sub evolutione invicem adproximantur, sæpe concrescere, ita de interioribus idem facilius exspectarem. Inter cellulas, quarum membranæ hoc modo intime conjunctæ fuerunt, pervium usum uberius fieri, adjuvantibus osmoticis viribus, suspicatus sum, porumque his locis sensim formari. Si dein pari passu grandescunt cellulæ junctæ, pori formam retinent plurimis communem *(Ag. Tab. XV. fig. 7 et 8, Tab. III. fig. 17 b)*. In Florideis vero sæpe obtinet cellulas proximas magnitudine diversas fieri, et diversa directione expandi; distrahuntur hoc modo membranæ, quæ antea fuerunt proximæ, iis locis tantum cohærentes, quibus antea fuerant in unum concretæ. Protrahuntur igitur membranæ in tubulos, cellulas distractas conjungentes, et his tubulis sæpe indicari locos, quibus cellulæ juveniles antea adproximatæ fuerant, equidem putarem. In multis Gigartinearum formis (cfr. *Ag. Tab. X—XII)* cellulas corticales, exteriores et juveniles invicem proximas videbis; ubi cellulæ rotundatæ parietibus proxime adpropinquantur, porum oriri crediderim, quem po-

stea (his cellulis, interiores cellulas strati corticalis constituentibus, magis distractis) sub forma tubuli tenuissimi, cellulas antea vicinas conjungentis, reperire putavi (cfr. *Kütz. Phyc. tab. 70. I. fig. 8).* Cellulas interiores Gigartinearum sæpe radiis protractis obvenire (cellulæ stellæ-formes) constat (cfr. *Ag. Tab. XI. fig. 6, Tab. XII. fig. 2—3 et Kütz. l. c.);* hæ cellulæ initio rotundatæ fuerunt et invicem adproximatæ; radios vero distractione cellularum protractos fuisse, mihi certum videtur; in medio radio, cellulas duas conjungente, diaphragma videas, quod locum, quo cellulæ antea adproximatæ contiguæ fuerunt, significare putarem. Si hoc loco pervium usum inter cellulas contiguas uberius fuisse credere liceat, ipsa commutatione intercellulari, hoc loco facta, quoque parietes in radios excrescere facilius assumerem.

Eadem fere videtur ratio cellularum, quæ intra pericarpia subito grandescentia magis distrahuntur; radiis quoquoversum emissis cellulæ rotundatæ in stellulæformes mutantur, nunc tantum stratum transitorium formantes, quod ante maturescentiam nuclei fere totum dissolvitur *(Ag. Tab. XVI. fig. 22),* nunc vero persistentes et telam formantes, quæ proprias in emissione gemmidiorum sibi vindicat functiones *(Ag. Tab. XIX. fig. 5, 6 et 7 a).*

In aliis pericarpiis, quarum cellulæ rotundatæ manent, ipsis poris magis evolutis et quasi sub distractione cellularum protractis tamen conjunguntur cellulæ disjunctæ *(Ag. Tab. XXIV. fig. 4 a et 5; Tab. XX. fig. 4).* Has formas oriri cellulis, quales minus mutatæ in *Ag. Tab. XV. fig. 7 et 8* depinguntur, facilius assumerem.

Ipsa placenta ante alias partes cystocarpii in multis Florideis his formationibus eminet; in nonnullis constat cellulis initio rotundatis et contiguis, quæ nunc rotundatæ manent, at laxius dispositæ conjunguntur endochromate per poros protracto *(Ag. Tab. XXVII. fig. 7);* nunc magis distractæ cellulæ formam mutant et protrahuntur in radios, quibus invicem cohærent *(Ag. Tab. XXIV. fig. 4 b ad p.; Tab. III. fig. 23)* præcipue endochromatibus, ipsis sæpe in apiculos protractis.

Poros inter cellulas vicinas membrana tenui initio sejunctos esse, ipso formationis modo sequi putarem; membranam autem postea sæpe dissolvi, et ita, nulla interruptione,

aperiri pervium usum inter cellulas poro conjunctas, ex multis, quæ in Florideis vidi, assumere audeam. Præcipue hoc respectu convictus fui modo quo formantur placentæ in *Delesserieis (Ag. Tab. XXVII. fig. 6—7), Areschougieis (Ag. Tab. XVIII. fig. 5—9), Sphærococcoideis* aliisque. Placenta nimirum in his aliquando permagna observatur et ramosa, tamen neque cellulis constans, nec ipsa cellulæ membrana quadam cincta. Oritur, ut potissimum in Delesserieis distincte videre credidi, endochromatibus multarum cellularum per poros conjunctis et coalescentibus, magis magisque incrassatis; membranæ cellularum constituentium eodem tempore sensim sensimque attenuantur in nonnullis *(Ag. Tab. XXVII. fig. 9—10)*, in gelatinam solvuntur in aliis *(Ag. Tab. XVIII. fig. 6)*, donec demum placenta matura nulla omnino membrana tecta adpareat. Sub hac formatione pori pervii initio sunt angustiores, at sensim dilatantur et demum latius hiant.

In præparato quodam *Callophyllidis laciniatæ*, quod supra memoravi, evidentissimum mihi fuit esse inter copulatas cellulas interstitiales, jodio coerulescentes, ex una parte, et reticulata fila protoplasmatis jodio lutescentia, ex altera, per membranas cellularum majorum pervium usum. Ab utrisque quasi ramuli cæci emissi, intra membranam crassam et gelatinosam cellularum majorum introducti, sæpe in media membrana invicem sibi obvii fuerunt, nunc tenui spatio separati, nunc invicem conjuncti.

Vidalia spiralis, sectione facta transversali, monstrat cellulas interiores folii sat magnas rotundatas, et membranis crassis lamellosis et gelatinosis (quas quoque transverse striatas videre credidi) cinctas *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 29)*. Endochromata gelatinosa vidi in media cellula contracta, radiis vero emissis cum poris cohærentia. Ad ostia pororum, in ipso limite inter cellulas vicinas adfuit meatus intercellularis, lumine majore, versus quem pori aperti exire videbantur. A meatu intercellulari, quem hoc loco transverse sectum vidi, radii tenuiores (optice longitudinales) excurrere videbantur, quibus quasi systema proprium, inter partes interiores et exteriores folii extensum, effici putarem. Jodio adposito endochroma lutescens observavi, quod meatus intercellulares admodum conspicuos reddidit. Ex hoc toto adparatu sequi pu-

tarem, endochroma cellularum majorum per poros cum meatubus intercellularibus connecti, meatus vero intercellulares plures, suadente ipso originis modo, invicem confluere, et hoc modo fieri pervium inter omnes usum. Vias igitur esse interiores, quibus et superiores et inferiores, exteriores et interiores frondium partes connectuntur, facilius mihi persuadeam; his quoque viis nutrimenta rudia, quæ uno loco hauriantur, posse transferri ad alterum, quo sensim transformantur, et transformata aliis forsan locis colligi ut reservantur, nisi statim suis quæque locis assimilarentur.

Endochromata, quæ in formatione placentæ multarum aut coalescunt aut anastomosibus cum vicinis conjunguntur, suas habere proprias functiones vix denegabit quispiam. Quas quoque in eo consistere ut afferantur nutrimenta, quæ sunt necessaria uberrimæ gemmidiorum evolutionis, facilius mihi persuadeam. Quod ut efficiatur, poros inservire, quoque evidentissimum finxi. In Rhodomeleis pluribus similia perfici adjuvantibus meatubus intercellularibus putarem; in *Vidalia*, *Calophyllide* aliisque pori et cellulæ interstitiales forsan conjunctim suscipiunt functiones, quas in aliis a singulis perficiantur *).

*) Qualem totum adparatum, quo ad partes diversarum cellularum commutandas utuntur Florideæ, jam in Opere sæpius citato (in *Actis Holmiens.* inserto) descripserim, talem, paucis adjectis, hoc loco reddere conatus sum. Sub tempore postea præterlapso aliorum quædam observationes mihi innotuerunt, quæ rem ulterius illustrant. Ita in *Regensb. Flora 1877 n:o 19* docuit Jul. Klein de diaphragmate, quod inter siphones axiles *Rytiphleæ pinastroidis* et *Rhodomelæ subfuscæ* adest, idem esse poris apertis perforatum, quare siphonem axilem systema quoddam proprium constituere credidit, cui easdem functiones ac cellulis cribrosis ("Siebröhren") plantarum superiorum tribuit.

In Actis Societ. Linneanæ Londinensis, sub Junio 15. 1876 lectam, dissertationem de structura *Balliæ callitrichæ* publici juris fecit W. Archer, in qua eximiis et plurimis iconibus illustratur tota hujus speciei structura. Speciatim de poris fusius egit, statuens hos quandoquidem obturamento occlusos esse. Plurimas observationes nostris congruentes putarem. Nonnulla autem aliter explicanda mihi adparuerunt.

Demum quoque adparuit opus E. P. Wrightii *Spicilegia phycologica, Dublin 1879*, in quo pori, qui in *Griffitsia setacea* et *Polysipho-*

IX. De diverso formationis modo cellularum.

In Algis, quarum partes exteriores sæpe constant cellulis simplici serie superpositis, facilius observantur modificationes, quæ in formationis modo cellularum exstant; in Algis hæ quoque propriam sibi vindicant significationem, quum aliæ sunt quæ perficiantur ut figura cuique typo propria obtineatur, aliæ quæ incrementum individui aut partis cujusdam jam inchoatæ spectant, aliæ quibus pars quædam exterior nova incipiatur, aut novum quoddam stratum in parte jam præexistente oriatur. De diversis his modificationibus, quæ in Florideis observavi, hoc loco pauca afferam.

a. *De cellulis divisione formatis.* Cellulas novas formari incipere diaphragmate, a pariete cellulæ maternæ excrescente, numquam mihi contigit certa observatione videre. Ex iis quæ observavi potius deducere vellem cellulas novas, quas postea loco unius præsentes vidi, formatione libera ut dicunt natas, ipsas exsudasse membranulas quarum coalitione diaphragma formatur. Ejusmodi cellulas novas formari præeunte divisione nuclei cellulæ matricis, facilius in nonnullis observatur; in aliis nucleum nullum videre mihi contigit; anne in his totum endochroma (seu totus sacculus primordialis) vicibus nuclei perfungeretur, dubitavi. His de ipso mechanismo divisionis dictis pateat me alio modo interpretasse formationem cellularum, quam per divisionem fieri forsan plurimi statuant recentiores; haud tamen scio an de ipso hoc mechanismo omnes consentiant. Mihi quidem minus in præcordiis fuit de ipso mechanismo divisionis aliquid certius statuere, quam modificationes indicare quibus perducuntur variæ illæ structuræ, quæ in Florideis adsunt. Quod vero si spectatur, opus est cognoscere et qualis sit cellula subdivisa, et quales sunt forma atque functionibus cellulæ novæ. De his igitur præcipue in animo fuit hoc loco dicere.

---

niis, certis et suis definitis locis, adsunt, numerosis iconibus ita illustrantur, ut totum hoc systema facilius percipiatur.

Cæterum hoc loco adnotasse placet Nægelium primum, ni fallor, fuise qui de præsentia pororum et eorum situ in Florideis observationes contulerit (*Zeitschr. für Wissensch. Bot. III. p. 207 et squ.*).

In multis Confervis simplicibus (*Conferva ærea* et quæ genus *Lychætes* mihi constituant) articuli omnes, infimo ut putarem excepto, fere continuo prolongari videntur, usque dum, duplici assecuta longitudine, diaphragmate transversali in duos novos dividuntur, quorum uterque eodem modo accrescit et iterum subdividitur. Parietes articulorum externi, qui continuæ prolongationis facultate ita donati adpareant, sunt eximie lamellosi; novisque cellulis intus novas lamellulas formantibus, transferuntur sensim extima strata membranæ articulorum, quæ antea fuerunt, in cuticulam, hoc modo ab interiore accrescentem. Ejusmodi articulorum *inferiorum* prolongationem continuam et subdivisionem nusquam in Florideis filiformibus articulatis existere putarem. In Florideis describendis quoque sæpius utuntur articulorum longitudine — aut proportione longitudinis et diametri — quasi charactere sibi semper fere constante specierum diversarum.

Articulum vero inferius, jam adultum, iterum subdivisum fuisse, si fructificationi aut alii inserviat fini, plura cognovimus exempla. In *Pandorea (Ag. Tab. I. fig. 3)* articulos penultimos, jam evolutos, diaphragmate transversali divisos observavi; partemque superiorem novis cellulis dare originem, quibus demum efficitur sporocarpium. In *Dudresnaja (Ag. Tab. XVI. fig. 3—5 ad f. et ff.)* velut in pluribus Generibus, quæ ad *Dumontiaceas* retuli *(Ag. Tab. XVII. fig. 4—5 ad p.; fig. 9—10, 11 a ad p.; fig. 15 ad p.)*, quoque obtineat ut filorum articuli elongati quasi subito in partes plures seriatas divisi observentur; quæ sunt in his filiæ cellulæ sæpe mox rotundantur, nunc ipsæ in gemmidia abeuntes, nunc cellulas matrices constituentes, a quibus gemmidia nascuntur. Cellulas novas in his generari formatione, ut dicunt, libera, observare credidi.

In Confervis ramosis, quas ad Genus *Cladophoræ* Kütz. hodie plerumque referunt, fila accrescere prolongatione et subdivisione articuli terminalis, observationibus Mohlii din cognitum fuit. Articulus nimirum terminalis in his, ut ad duplicem fere longitudinem articulorum inferiorum succreverit, diaphragmate formato subdividitur, et articuli 2 novi formantur, quorum inferior vix ulterius prolongatur, superior autem succrescit, novos articulos eodem modo generaturus.

Florideas, quarum frondes articulatæ seriebus simplicibus cellularum constant, ad normam *Confervæ glomeratæ* sæpius increscere crediderim.

Continuata evolutione et subdivisione cellulæ terminalis multæ quoque aliæ Florideæ accrescere videntur, quarum frondes, structura magis composita, permeantur axili filo aut axili serie cellularum (*Ag. Tab. XXVI. fig. 9; Tab. XXXII. fig. 32—33).* Series axilis cellularum, quæ evolutione articuli terminalis oritur, sæpe in his mox alias subit mutationes. In nonnullis *(Plocamium)* cellulæ, quæ fuerunt simplices, directione longitudinali et excentrica fiunt subdivisæ, et quasi cellulis pluribus juxtapositis dein compositæ adpareant. Potissimum in Rhodomeleis *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 1 a, fig. 9—10)* hoc fit servato quodam ordine evidentissimo. in diversis autem speciebus diverso; ita ut articuli, qui simplices nascuntur, mox polysiphonei evadunt, siphonibus (in multis speciebus *Polysiphoniæ)* aut 4 pericentralibus, axilem cingentibus, aut in aliis speciebus 5—7, 8, 12, 20, 24 *(Ag. l. c. fig. 4, 5, 7).* In speciebus aliis, quarum frons est compressa aut omnino complanata, hæc repetuntur ita ut siphones conformes non in orbem circa axilem, sed in planum expanduntur *(Ag. l. c. fig. 17).* Quas quidem subdivisiones in apice vegeto *Polysiphoniæ* fieri vidi, nucleo cellulæ maternæ antea subdiviso; nucleos novos dein cinctos observavi cellulis novis, initio rotundatis mox vero expansis in formam, quam limites cellulæ maternæ et sororum sinant *).

In quibusdam Florideis foliiformibus simile quid in apicibus dentibusque marginalibus conspicere licet *(Ag. Tab. XXVI. fig. 9, 16).* Sed sæpe *(Nitophyllum*, aliæque) directione magis obliqua et quasi irregulari disponuntur cellulæ inferiores novæ; et ordo, qui in juvenilibus conspicuus fuit, obsolescit in partibus adultioribus. Mutua quoque pressione cellulæ adultiores polyedræ apparent; quæ si iterum directione laminæ adcrescunt et subdividuntur, quod quidem sensim sensimque fieri putarem, easdem sæpius repetunt formas quasi

---

*) Dicere fas est Nægelium aliosque formationem siphonum in Polysiphonia alio modo descripsisse. Hoc loco, velut multis aliis, rem attuli qualem observavi, aut nulla præoccupatione animi videre credidi.

irregulares cellulæ novæ. Huic formationis modo potissimum analogæ forsan sint subdivisiones quædam articulorum in *Ballia callitricha;* articuli enim basales ramorum, qui initio vulgarem formam cylindricam monstrant, dein fiunt compressi, et supra articulum caulinum expansi, quasi decurrentes, novis diaphragmatibus oblique ductis sensim sensimque in numerosas cellulas novas abeunt *(Ag. Tab. III. fig. 6—7)* *).

Cellulas polyedras Delesseriearum quoque increscere directione paginas versus verticali, et diaphragmatibus quæ sunt paginis parallela subdivisas fieri, in plurimis admodum conspicuum mihi adparuit *(Ag. Tab. XXVI. fig. 11, 15, 18; Tab. XXVII. fig. 3 et 13).* Geminæ cellulæ ita natæ nunc ulterius increscunt eadem directione, et novo diaphragmate iterum subdividuntur; si intra has singulas geminæ novæ iterum formantur, interiores non ulterius adcrescere putarem, exteriores vero eodem modo increscere pergere et iterum iterumque subdividi. Dum igitur in nonnullis Nitophyllis folia sterilia constant cellulis eodem plano omnibus superpositis, et sectione transversali unicam seriem cellularum inter utramque paginam offerunt, in aliis speciebus plures series cellularum inter utramque paginam numerare licet; in his cellulæ sunt complanatæ, et invicem oppositæ atque parallelæ *(Ag. Tab. XXVII. fig. 3, 5, 13).*

Cellulas igitur in Florideis sæpius formari puto divisione cellulæ maternæ, quæ vero an semper perficiatur subdivisione præeunte nuclei dijudicare non audeo. In cellulis sæpe minutis et endochromate colorato farctis nucleum ægre licuit discernere; et haud scio anne totum endochroma, seu mavis totum sacculum primordialem, sæpius in his nuclei functionibus indueretur.

Exempla, quæ attuli, divisionis cellularum jam quasdam monstrant diversitates. Articuli, qui in filo *Lychætes* arti-

---

*) Cum his cellulis, articulorum basalium subdivisione ortis, ne confundantur fila secus caules adultiores decurrentia et hos strato demum continuo obducentia *(Ag. Tab. III. fig. 8, 10 et 11)*, quæ analoga videntur cum filis supra memoratis, intra membranam evolutis, in Crouania et Callithamniis majoribus obvenientibus. De origine et evolutione horum filorum in Ballia callitricha videas icones ab Archer datas in *Act. Soc. Linn. Lond. Ser. II. Vol. 1 fig. 4, 15—17.*

culos novos geminos generant, velut cellulæ *Nitophylli*, quæ diaphragmate paginas versus verticali subdividuntur, sunt jam adultiores, quæ quasi ultra limites normales certa directione grandescunt *); cellulæque geminæ novæ formatæ sunt invicem et cum materna cellula forma et functionibus fere pares. Quum vero articuli terminales in *Conferva* quadam ramosa, cellulæque paginales extimæ in *Nitophyllo* increscunt et subdividuntur, sunt hæ quoque cellulæ jamjam formatæ, et cellulæ novæ eosdem fere limites ac cellula materna servant; sunt vero novæ functionibus ita diversæ, ut geminarum una non ulterius mutatur, altera vero eodem modo increscit et iterum subdivitur. In Polysiphonia, cujus articuli penultimi aut antepenultimi quaternos pericentrales siphones generant, et hi et materni articuli sunt relative juveniles, sensimque excrescunt postea; siphones, quæ divisione articuli formantur, sunt omnes ejusdem naturæ; in Ceramiis vero, quorum articuli penultimi aut antepenultimi subdividuntur, cellulæ generatæ diversas suscipiunt et formas et functiones; nimirum una manet axilis et indivisa sensimque accrescens in formam articulorum inferiorum; ceteræ omnes iterum iterumque subdividuntur, partesque minutæ manent demumque stratum corticale circa genicula efficiunt. Alia denique est ratio articuli terminalis Ceramii, ramulos geminos novos generaturi; haud enim partibus subdividitur functione diversis, ut hoc fit in articulis ramum indivisum formantibus; sed geminæ generantur cellulæ novæ, functione pares. Neque intra cellulam adultiorem hæ formantur; sed intra cellulam admodum juvenilem nascuntur, et jam ab origine in diversas directiones tendunt, quibus quasi novum systema ramorum, ab axi diversum, indicant. Utrum diaphragma, quibus dichotomia ramorum producitur, sit axem versus verticale (ut in *Dictyota)*, an magis obliqua directione partes (in pluribus speciebus *Ceramii)* separentur, vix majoris momenti suspicarer; rami ni-

) Si cum Nægelio placet distinguere inter incrementum cellulæ quod unico loco perficiatur ("Spitzenwachstum"*), et quod æqua totius membranæ quoquoversum expansione creatur (*"allseitiges Wachstum"*) patet incrementum cellularum in Nitophyllo, quod fit directione paginas versus verticali, et in Lychæte, quod fit longitudinali directione fili, neque cum una, neque cum altera bene congruere.

mirum in Ceramiis, si quoque initio paulisper diversi, mox simillimi evadunt. Dichotomiam igitur puto perfici divisione cellulæ terminalis ita ducta, ut singulæ partes novæ in novam et a systemate maternæ cellulæ diversam directionem evolvantur.

b. *De celludis ramificatione ortis.* Observationibus Mohlii constat articulos inferiores in *Conferva glomerata*, ut diaphragmate formato ab articulo terminali separati fuerint, non ulterius increscere directione longitudinali axis, cujus partes constituant. Si extendi inchoantur, hoc fit nova directione, quæ sit novæ parti propria. Ita increscens cellula, quæ jam antea suam propriam formam, cujusque membrana suam substantiam firmiorem jam assecuta est, certo quodam loco at in singulis speciebus quandoquidem paulisper diverso quasi iterum reviviscit; membrana hoc loco emollitur et nova inchoata assimilatione extenditur, dum aliæ partes parietis non conspicue mutantur *); nec alio respectu (situ, forma aut dimensionibus) mutatur totus articulus maternus. Incrementum, quod quasi novo actu vitæ inchoatur et nova directione extenditur, his ipsis novam partem formari, indicat; dum cellula materna

---

*) Nægeli statuit hanc ramificationem cellulæ fieri *incremento apicali* quia unico quodam certo et circumscripto loco incresceret cellula. Certe tamen nec bene consociatur nomen cum parte semper *laterali;* nec definitio, si plurimi quidem sunt cellularum rami qui eodem tempore gemini nascuntur oppositi, aut qui ex eodem regione generantur plures. Ipsum modum incrementi his verbis descripsit Nægeli: "An irgend einem Punct der Zellenoberfläche, da wo sich der Ast bilden soll, entsteht eine kleine Scheibe homogenen Schleimes unmittelbar unter der Membran; die Schleimschicht erzeugt hier eine bestimte Menge neuen Schleimes. Darauf erhebt sich die Zellwand in ein kleines dreieckiges oder halb kugeliches oder kegelförmiges Wärzchen das mit homogenem Schleime gefüllt ist. Das Wärzchen wächst weiter. Der Schleim wird an der Basis körnig." Discum illum gelatinæ, a quo penderet incrementum, non vidi: ipso loco incrementi endochroma densius aut saltem uberius coloratum sæpius adest, quod mihi gelatinam hyalinam distinguere vetuit. — Ex theoria generationis membranæ incrementum modo allato fieri forsan concludere licet; mutationes autem membranæ quas sub vitæ stadiis offerunt Confervarum cellulæ, de quibus supra mentionem feci, mihi ejusmodi videntur ut haud scio an cum theoria de formatione membranæ celebrata bene congruere videantur.

suo loco et sub sua forma servatur in systemate cellularum, cujus partem ab initio constituit. Ut ramus externus frondis a caule, ita ramus cellulæ a cellula materna distinguatur. Sunt Algæ, quarum rami externi omnes sunt rami cellulæ, a cellula materna ne diaphragmate quidem separati *(Bryopsis, Caulerpa* etc.); in plurimis vero rami cellularum a materna cellula separantur diaphragmate, quod fere semper directione transversali (ramum versus), et plerumque paulo supra ortum rami perficitur; hinc fere diceres diaphragma potius rami quam cellulæ maternæ partem constituere.

Locum natalem rami singulis speciebus definitum dixi; revera in omnibus mihi cognitis speciebus oriuntur articulorum rami infra diaphragma superius, quod antea ipsos ab articulo generante terminali separaverit. In nonnullis Confervis *(C. glomerata, C. fracta, C. Hutchinsiæ)* rami ab articulis singulis provenientes sunt singuli, et sæpe in proxime sequentibus articulis idem latus frondis occupantes *(rami secundati);* in aliis *(C. rectangularis, C. composita)* rami duo a singulis articulis nascuntur, coætanei aut ætate proximi, a lateribus oppositis provenientes *(rami oppositi);* in aliis demum *(C. rupestris, C. catenata, C. prolifera)* zonam quandam diceres infra diaphragma fertilem, a qua rami plures, sensim et successive emergunt. Quod ita de Confervis valere videtur, idem in Florideis filiformibus analogis *(Callithamnion, Ballia* etc.) obtinere puto. Raro zona fertilis paulo longius infra diaphragma obveniat; numquam, si quid scio, infra mediam articuli partem; ubi vero analoga cellulæ maternæ ramificatione radices formantur, hæ ab inferiore et potissimum infima parte articuli sæpius protruduntur. Articuli caulini ramos generaturi maturescunt ordine sursum progrediente; eodem modo a radicibus descendentibus rami nati ordine descendente oriuntur.

Cellulas ramificatione formatas in Florideis frequenter obvenire, in iis facile est observatu, quarum rami frondis quoque sunt articulorum rami *). Sed etiam aliis locis sæpe

*) Ut de ramis exterioribus Floridearum jam monui ingentem esse variationem quoad directiones, secus quas in diversis speciebus protruduntur rami, ita idem quoque de ramificatione cellularum valere

obveniant et præcipue in generibus illis *Gattyæ*, *Cryptosiphoniæ* etc., quorum rami interni sine dubio formantur ad eandem normam, qua aliorum rami externi.

Si in partibus externis definiendis jure quodam urgerunt esse distinguendum inter dichotomiam et ramificationem, nescio anne eodem jure inter cellulas divisione ortas, quibus dichotomæ quædam potissimum referantur, et ramificatione natas distinguere opporteret. Ubicumque primam originem observare liceat, facilius quidem dicitur utrum terminalis articuli divisione, an ramificatione penultimi aut antepenultimi nascuntur novi; primam autem originem novarum non semper facilius observatur, et jam antea diximus quomodo partes ramosæ *dichotomæ* adpareant properata rami evolutione, et quæ revera dichotomia nascuntur, evolutionis quodam privilegio singulis dato, adpareant *ramosæ*. Quod igitur in Algologia descriptiva, cujus potissimum est partes describere quales evolutæ se offerant, dichotomas aut ramosas partes dixerunt, haud eam ob causam dichotomia aut ramificatione natas assumere licet.

Si tantum eas consideraveris natas esse *ramificatione normali* quæ serie adscendente una cum rachide sese evolvente nascuntur (in multis *Confervis*, *Callithamniis* aliisque), alia quoque exstat ramificatio *adventiva* cellulæ, quæ fit magis irregulariter et quasi nulla habita ratione ordinis cellularum, a quibus oriuntur novæ; quæ quoque externam ramificationem plantarum suo modo referre videatur. In diversis speciebus Algarum hæc *adventitia* ramificatio aut evidentius differt aut magis suis characteribus adpropinquatur *normali;* ita in *Conferva rupestri* et affinibus rami plures a zona fertili generantur, quorum nonnulli normales, alii vero sunt qui haud

---

patet, quum plurimæ sint species articulatæ monosiphoniæ ramificatione diversæ, de quibus ad Algologiam descriptivam referre placet. Has directiones stricte conservant nonnullæ, ita ut tota planta distiche expansa maneat cujus rami ab origine distichi fuerunt; in aliis autem sub incremento totius plantæ detorquentur sensim sensimque rami, ita ut planta quoquoversum ramos majores expandit, quæ juveniles distichos generavit. Nec tantum est angulus divergentiæ verticalis inter proximos ramos qui ita sensim mutatur, sed etiam rami, qui ab initio majori angulo a caule egrediuntur, demum pateant minori.

una cum evolutione rachidis et eodem tempore cum normalibus ramis, sed successive plures pluresque evolvuntur postea; et in Callithamniis pluribus (cfr. *(Harv. Phyc. austr. tab. 221, 227)* aliisque alii rami sunt qui non a margine rachidis et una cum pinnis normalibus generantur, sed a paginis plumularum et postea nascuntur, forma diversa quoque sæpe insignes. In multis Florideis fructiferæ cellulæ proveniunt adventitio modo; et a serpentibus frondibus multarum fila radicalia adventitio modo erumpunt a qualibet fere cellula, — quandoque plura ab eodem articulo *(Callith. baccatum)*, — ubicumque externæ cuidam parti adpropinquantur articuli generantes.

Prætes has, quas sæpe facilius dignoscere licet, ramificationis formas, aliæ quoque exstant modificationes, quæ intermediæ quandoquidem adpareant. Ita in *Griffithsia corallina (Harv. Phyc. Br. tab. 214)* articuli elliptici, modo fere Opuntiæ, superpositi videntur; ad ramorum apices articulos supremos videas initio perpusillos et quasi stipite tenuiore ab inferiore articulo provenientes. Nec igitur, modo *Confervæ glomeratæ*, divisione cellulæ jam evolutæ formatos crederes; potius ramificatione membranam ab apice et unico loco magis circumscripto extensam fuisse suspicares. Si vero ramos juveniles et increscentes observaveris, augmento adhibito sufficiente, videbis intra articulos supremos novum articulum diaphragmate interiore separatum antea quam externe promineat, et sub forma fere lentis minutissimi infra apicem rotundatum maternæ cellulæ receptum *(Ag. Tab. I. fig. 10)* *). Oritur igitur nova cellula divisione, at initio exiguam partem maternæ cellulæ constituens; et quæ fuit initio intra maternum alvum occultata, sensim sensimque extra superficiem maternæ cellulæ quasi proprio marte emergit **). Adcrescit ita magis ad normam geminarum cellularum, quibus in Ceramiis dichotomi rami nascuntur. Nec ab hoc cellularum formationis modo admodum recedere mihi videtur ea, quam in

---

*) Ita quoque rem jamdudum observavit Nægeli *(Zeitschr. für Wiss. Bot. III. p. 49)*.

**) In eadem *Griffithsia corallina* videre credidi ramulos minutissimos involucrales ramificatione oriri; gemmidiorum autem maternas cellulas forsan divisione natas *(Ag. Tab. I. fig. 12)*.

filis gemmidiiferis nonnullarum observare credidi; nimirum in *Vidalia spirali (Ag. Tab. XXXIII. fig. 28)*, in *Dasya (Ag. Tab. XXXII. fig. 27)*, in *Delesseria (Ag. Tab. XXVII. fig. 12)* aliisque vidi cellulas divisione natas primum intra limites maternæ cellulæ parum grandescentis contineri; dein accrescentes quasi extra limites erumpunt singulæ, cæcos ramulos fere referentes, quibus demum gemmidia continentur.

Addere placet ipsam directionem diaphragmatum, quæ in Algis articulatis admodum constans adpareat, quæque in plantis superioribus magni momenti sæpe consideratur, in aliis Florideis parum referre videri. Et enim in Generibus, quæ alio respectu proxima sint, nunc *(Delesseria)* series axilis cellularum obvenit, in quibus diaphragmata stricte transversalia sunt, nunc desideratur hæc *(Nitophyllum)*, et cellulæ, quæ axilibus responderent, diaphragmatibus oblique ductis separantur. Quin immo in Genere *Desmiæ*, quod inter naturæ maxime consentanea putarem, series axilis cellularum articulo terminali accrescente formatur, quæ diaphragmatibus transversalibus in nonnullis speciebus separatur, diaphragmatibus vero alterne obliquis in aliis magis obsolescit. Hodie satis constat sphærosporas Floridearum diversis modis fieri subdivisas, diaphragmatibus oblique ductis in nonnullis, transversalibus in aliis sporas separantibus; inter species proximas Callithamniorum sunt aliæ sphærosporis triangule divisis, aliæ cruciatim divisis. Neque cellulas geminas, quibus rami dichotomi Ceramiorum nascuntur, in omnibus speciebus eodem angulo invicem distare putarem. Quibus omnibus ipsam directionem diaphragmatum in his potius esse minoris momenti, quam crederem differentiam allatam postulare, ut genera his ducentibus creantur nova.

c. *De cellulis, quæ evolutione meatuum intercellularium formantur (= cellulæ interstitiales).* In *Polysiphonia* fila articulata esse, et articulos 4 aut pluribus siphonibus, in orbem circa centralem dispositis et æque longis constitutos esse, inter omnes Algologos constat. Sectione transversali facta *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 7)* apparet siphonem centralem esse cylindrico-prismaticam; pericentricas vero sectionem offerre magis cuneatam, lateribus complanatis, angulis præcipue extrorsum paulisper rotundatis, ita ut inter membranas ipsius articuli

et quæ sunt siphonibus proprias spatia intercellularia ad angulos formari opporteat. Sæpe lumen hujus intercellularis spatii vix conspiciatur; in aliis autem fit evidens præsentia endochromatis colorati (cfr. *Harv. Phyc. Br. tab. 155 fig. 7—9).* In multis speciebus siphones pericentrici cellulas extimas frondium constituunt; in aliis sensim sensimque strato exteriore teguntur, cujus cellulæ sunt minores et magis irregulariter dispositæ adpareant. Si in specie quadam ita corticata externam frondem diversis locis observaveris, superiores articulos siphonibus nudis constitutos videbis; paulo inferius inter siphones (longiores et latiores) minores meatus (breviores et angustiores) quosdam endochromate colorato instructos *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 1 c, Tab. XXXII. fig. 25)* observabis; in adhuc inferiore parte, meatus illi minores numerosiores sunt; et in nonnullis speciebus bene corticatis ita densi et plurimi fiant ut strato corticali continuo siphones omnes obducant *(Harv. Phyc. Brit. tab. 292 fig. 2—6).* Si his diversis locis segmenta transversalia observantur, in suprema parte meatus intercellulares vix conspiciantur; in inferiore apparent introrsum inter siphones producti et endochromate farcti *(Ag. tab. XXXII. fig. 26);* in infima frondis parte meatus ejusmodi et numerosiores et majores, magisque cellulæ-formes strato continuo siphones interiores tegunt *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 2).*

Quia cellulæ corticales exteriores cum interioribus, et interiores cum siphonibus semper alternant *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 2),* jam ex situ conjicere liceat, has omnes cellulas meatubus intercellularibus esse ortas; quod observata directione lamellorum, quibus constituuntur parietes crassiusculi, confirmari putarem. Facilius quidem fingeres externas cellulas divisione interiorum oriri; at perpendenti easdam non a siphonibus juvenilibus et superioribus separatas fuisse, sed ab inferioribus, quarum parietes jam sunt admodum incrassati, pateat majorem debuisse existere diversitatem crassitiei inter eos parietes cellularum novarum, qui siphonum constituissent partem, et diaphragmata tenuiora, quibus a siphonibus separarentur. Nusquam autem ejusmodi differentiam vidi; et a sectionibus transversalibus apparet non eadem esse strata lamellosa quæ siphones et cellulas includunt, sed singulas suis stratis concentricis cingi (cfr. *Ag. Tab. XXXIII. fig. 2—3,*

et Tab. XXXII. fig. 25 et 26). Hinc jure quodam assumere mihi visus sum cellulas a meatubus intercellularibus ortas fuisse; nimirum hos osmoticis viribus endochroma suscipuisse, quo sensim turgescente et uberiore ipsi sensim expansi fuerint; demumque membranam illis propriam ipsorum labore fuisse creatam *).

Et in Polysiphonia et in aliis Rhodomeleis frondes prolongantur evolutione et subdivisione cellulæ terminalis. Quot sunt articuli nati, tot cogitare licet articulorum membranas intra membranam totius frondis (cuticulam). Articuli subdividuntur siphonibus; quot igitur sunt siphones, tot sunt siphonum membranæ intra membranam articuli. Inter membranas has omnes, ubicumque inclusæ cellulæ angulis adproximantur, spatia intercellularia exspectare forsan liceat; sed præcipue in vicinia geniculorum spatia inter parietes obvenire posse palam est; his quoque locis in multis speciebus *(Dasya coccinea, Polysiphoniis* etc.) a facie observatis videbis quasi tubulos minutos conicos (a facie triangulares) circa genicula, inter siphones ita dispositos, ut qui articulo superiore pertineant apicibus sursum, qui inferiore apicibus deorsum spectant, cuneos referentes minutos quorum ope siphones distraherentur *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 1 c, Tab. XXXII. fig. 25; Kütz. Phyc. Tab. 50 I. 3; Kny Axill. Knosp. Tab. 2 fig. 7).* Sectionibus transversalibus observatis **), eodem modo spatia

*) Nægeli dixit *(Zeitschr. für Wissensch. Bot. III. p. 64)*: Die Zelle kann *in einer andern Zelle* oder *ausserhalb Zellen* entstehen. *Für die Pflanze gilt nun das Gesetz dass alle vegetative normale Zellenbildung nur innerhalb Zellen stattfindet.* — — — Bloss die ersten Zellen der durch Generatio æquivoca enstehenden Individuen bilden sich ausserhalb Mutterzellen. Quomodo cellulas novas intra meatus intercellulares oriri statuerant Endlicher et Unger, eo cellulas novas generari posse directis verbis quoque negavit *(Nægeli l. c. p. 65)*. Demum quoque de origine cellularum corticalium Polysiphoniæ docuit his verbis: Die Ecke einer tertiären Zelle wächst etwas aus, und wird durch Zellenbildung zu einer besondern Zelle *(l. c. p. 219)*. De ipso formationis mechanismo hæc ultima verba forsan quodammodo obscura adpareant. Contra hæc omnia dixisse placet me iteratis observationibus ad ea pervenisse, quæ supra exponere conatus sum.

*) Si oblique secatur articulus quidam brevior, ita ut uno latere medium articuli, altero pars geniculo vicina in segmento conspiciatur, latera quoque diversam offerant structuram. Quum ejusmodi segmento

intercellularia introrsum angustiora, extrorsum latiora videbis. Ab endochromate his locis collecto, cellulas vicinas magis magisque distrahi opportet, et spatia intercellularia ita sensim majora fieri circa genicula. His dein in cellulas propria membrana instructas abeuntibus, et cellulis novis ambitu extensis, nova oriantur spatia intercellularia, quæ suo ordine in cellulas mutantur. Quo modo igitur cogitare licet cellulas corticales formari, eodem et ipsas creata fuisse, observationes ubicumque mihi indicare adparuerunt. In plurimis Polysiphoniis est præcipue extra siphones quod stratum cellularum interstitialium evolvitur; in nonnullis vero speciebus *(P. fibrillosa, P. Brodiæi)* meatus intercellulares etiam interiore latere siphonum pericentralium (siphonem versus axilem) obveniant, qui demum in cellulas interstitiales transmutantur, et in adultiore fronde axilem siphonem proprio cellularum strato cingunt. Etiam in *Polys. elongata, Dasya coccinea (Ag. Tab. XXXII. fig. 26)* aliisque hujus strati quædam sunt indicia. In *Polys. Muelleri* cellulas interstitiales et interiores (intra siphones) et laterales (inter eosdem) evolutos vidi *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 3)*, suo formationis modo cum corticalibus analogas.

In aliis quoque Rhodomeleis cellulæ interstitiales frequenter obveniant. In *Jeannerettia (Harv. Ner. austr. tab. IV)* folia, quæ sursum plerumque sunt dilatata, a facie observata, venis flabellatim divergentibus percursa apparent, inter quas cellulæ breviores dispositæ viderentur *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 22)*. Segmento facto transversali videas folium contextum duobus seriebus cellularum cubicarum, aut paginas versus paulo longiorum, inter quas hic illic sunt sparsæ aliæ cellulæ, quasi inter priores compressæ, paginisque parallelæ *(Harv. l. c. fig. 3)*; has evolutione meatus intercellularis oriri, mihi vix

---

Dasyæ coccineæ particulam jodii attuli, vidi membranam exteriorem (quæ in hac specie velut in Rhodomeleis plurimis minus collenchymatica est quam in multis aliis Florideis) externa sua parte, qua siphones circumdat fusceseentem fieri, siphonum autem membranam specialem vix mutari; diaphragma transversale, quod articulos proximos separaret, quoque fuscescere vidi. Endochroma cellularum interstitialium mihi magis homogeneum, quasi liquidum adparuit; siphonum magis granulis mixtum; quod ætate pendere suspicatus sum.

dubium videtur. Sunt nimirum diversis locis plus minus evolutæ; quæ minus evolutæ sunt, eas videbis occupare spatia meatuum intercellularium, qui in angulo inter cellulas utriusque paginæ oppositas, et quaternatim adproximatas formantur *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 20, 21).* Cellulæ exteriores habent endochroma magis granulosum, et colore magis rubente instructum, quod jodio adposito fit obscurius; cellulæ interstitiales habent endochroma magis homogeneum, quod fit jodio luteum aut dilute fuscescens; (in interstitialibus cellulis adultioribus endochroma quoque granulosum vidi). Si pars folii adultioris, cui et guttulam acidi hydrochlorici et Chl. Z. Jodii adposueris, a facie observatur, facilius cellulas polyedras strati exterioris a venis interioribus dignoscere liceat. Venas interiores iisdem locis obvenientes videbis, quibus antea meatus interstitiales adfuerunt; et venas meatubus intercellularibus confluentibus ortas intelligatur. Venæ hoc statu sunt admodum elongatæ, in inferiore folii parte latiores, margines versus angustiores, hic illic dichotomæ, et certis servatis invicem distantiis excurrunt, fere ad normam diceres nervorum in folio Filicis cujusdam. Si vitrum præparato superpositum leniter moveatur supra cellulas acido inflatas et minus cohærentes, has contingat videre a venis separatas; venæ hoc modo denudatæ sub forma obveniunt filorum, quæ intra membranam hyalinam crassiorem et firmiorem endochroma fovent articulatim subdivisum *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 23 a);* plurimis locis articulatio endochromatis apparet sat regularis, aliis (rarioribus) fragmentis granulosis minoribus constare vidi; partes separantur spatiis hyalinis, quæ an diaphragmatibus consisterent nescio. In partibus inferioribus foliorum costa quædam adest, quam consimilibus venis adproximatis, novis juxta adultiores formatis, ortam putarem. Hanc postea strato corticali magis evoluto obduci, cognitum est. In *Jeannerettia* igitur cellulæ interstitiales summam suam evolutionem attingere putarem, et in hac perevidens est differentia, quæ inter *cellulas paginales cubicas* et *interstitiales interiores,* et quoad formam et quoad ortum, obtineat. In aliis Rhodomeleis *(Lenormandia, Amansia),* quarum est costa axilis, et quarum frondes cellula terminali prolongata et subdivisa accrescere videntur, originem costæ vix eandem suspicarer. In *Polysi-*

phoniæ articulo terminali vidi nucleum cellulæ indivisum; in articulo penultimo, nondum siphonibus subdiviso, nucleos 4 evidentes, quorum unum nunc cæteris majus observavi; in antepenultimis intra siphones pericentricos singulos vidi nucleos; me autem in axili nullum evidenter vidisse, dicere fas est.

In placenta adultiore valida quarundam Rhodomelearum *(Vidalia spiralis Ag. tab. XXXIII. fig. 28)* vidi inferiores cellulas cinctas reticulo meatuum interstitialium; endochroma in his collectum jodio adposito luteum colorem assumere vidi, endochromate ipsarum cellularum obscurius fuscescente, gemmidiis vero adultioribus coerulescentibus. (Endochroma cellularum juvenilium et nuper formata gemmidia luteum colorem quoque assumserunt). Equidem huic meatuum intercellularium reticulo functionem esse ab inferioribus placentæ partibus adferre nutrimentum gemmidiis numerosissimis facile putarem, ut in aliis idem assumere ausus sum de ipsis cellulis placentæ, quarum endochromata poris dilatatis conjungantur.

Callophyllidis et aliorum quorundam Generum ea est structura ut cellulæ interiores rotundatæ et magnæ reticulo circumcirca ambiente minutarum cellularum circumdantur. Cellulæ minutæ formam referunt meatuum intercellularium tri-tetraquetram, et angulis tubulose protractis invicem conjunguntur; has quoque evolutione meatuum intercellularium inter cellulas majores oriri putavi. Alio loco de tota hac evolutione fusius locutus sum.

Si igitur cellulæ quædam modo supra adumbrato — evolutione meatuum intercellularium — formantur, opportet easdem formas assumere diversas, prout spatia intercellularia inter cellulas forma diversas extenduntur et distenduntur majori aut minori endochromatis copia; prout singulæ manent, aut discretæ tubulis conjunguntur, aut omnino coalescunt plures. Inter cellulas majores rotundatas facilius exspectares iisdem esse formam tri-tetraquetram, quam in *Callophyllide* et consimilibus offerant *(Ag. Tab. XIV. fig. 2 et 6)*. Inter cellulas magis parenchymaticas angustiores exspectantur (cfr. *Ag. Tab. XXVII. fig. 4)*; in multis Florideis inter alias cellulas adspectum præbent qualem cellulæ duplicis generis in foliis Sphagnorum *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 26 a)*, licet alio

modo oriantur Sphagnorum cellulæ diversæ. Si inter parietes longitudinales vicinarum cellularum formantur, ipsæ elongatæ nunc formas referant cellularum prosenchymatis in plantis superioribus (cfr. in *Polysiphonia Muelleri Ag. Tab. XXXIII. fig. 1 d*, et in *Rhodomela subfusca Kütz. Phyc. tab. 53 IV fig. 5* si quidem in his cellulæ axiles revera constituantur cellulis interstitialibus). Quæ denique in *Jeannerettia*, sub forma venarum radiantium obveniunt fila interiora, hic illic dichotoma *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 23 a)* fere diceres sua forma exteriore potius referre vasa lactifera plantarum quarundam superiorum.

Jam supra indicavi endochroma cellularum interstitialium sæpius esse magis homogeneum, quasi consisteret humore liquido. Raro idem vidi quasi separatis guttulis aut granulis radiatis constare (cfr. *Ag. Tab. XXXIII. fig. 23 b* fig. sinistra). Si hoc præparato indicatum putaveris endochroma oriri minutissimis portionibus et sensim sensimque parietes permeantibus, vix aliquid obstare videretur, quin et minores endochromatis portiones membranam ambientem sibi crearent. Quæ si ita sint, forsan hoc modo explicaveris apparentiam quandam cellularum minutarum, quæ inter siphones, aut inter ipsas lamellulas parietis, *Polysiphoniæ cancellatæ* et affinium specierum haud raro deprehenduntur (cfr. *Ag. Tab. XXXIII. fig. 8)*. Sunt qui hanc cellularum apparentiam explicatam voluerunt præsentia parasiticæ plantæ, quæ frondem Polysiphoniæ variis directionibus pervaderet.

d) *De cellulis intra maternas cellulas magis immediate a protoplasmate formatis, ita ut membrana cellulæ maternæ nusquam partem novæ cellulæ constituat.* Jam antea adnotavi substantiam, quam cum protoplasmate aliarum plantarum identicam habui, in cellulis Floridearum adesse. In cellulis majoribus nunc sub forma strati amorphi parietem accolentis obvenit, nunc in fila distrahitur anastomosantia, quorum in nodis granulosæ coagulationes quandoquidem exstant. In cellulis juvenilibus protoplasma forsan maximam partem endochromatis constituat. Jodio adposito protoplasma colorem dilute lutescens assumere vidi.

Ubi protoplasma nucleum magis definitum formaverit, novæ cellulæ ab hoc — antea subdiviso — sæpius forsan in-

cipiuntur. Quandoquidem in sphærospora nucleos, protoplasmatis nodo quodam cinctos, antea discernere putavi quam membranæ sporarum formam suam definitam, pressione mutua vicinarum, attegerunt *(Ag. Tab. I. fig. 14 c).* Postea, ut plerumque fit, ambitu jam accuratius definito, intra quamque sporam nuper creatam nucleus facilius observatur *(Ag. Tab. I. fig. 14 c et d* et *Tab. XVI. fig. 10).* Aliquando, sectione feliciter ducta, vidi (in *Vidalia spirali)* filias cellulas nuper creatas, extra membranam matricis cellulæ elapsas, membrana laxa plicata tenuissima et hyalina cinctas esse; nullamque cellulæ maternæ inter has intercedentem membranam observavi. Neque aliis observationibus conductus fui assumere sphærosporam Floridearum primum subdivisam fieri diaphragmatibus ab exteriore pariete matricis introrsum procedentibus, et intra cameras ita factas dein sporas singulas liberas generari. Etiam in *Polysiphonia* siphones nasci putarem, nucleis antea generatis; nec hoc loco cellulæ novæ jam ab initio assumere videbantur formam, a limitibus materni articuli et pressione mutua vicinarum pendentem, quam exspectaveris, si mera divisione cellulæ matricis orirentur. Quæ in Dumontiaceis *(Ag. Tab. XVII. fig. 5, 8—10 etc.)* generantur gemmidiorum cellulæ maternæ, plures intra singulas cellulas vegetativas seriatæ, liberæ, ut putarem, nascuntur; nucleos autem hoc loco distinctos videre mihi non contigit.

In Genere *Polycoeliæ* stratum frondis interius constat cellulis magnis lacunæformibus, singula serie juxta-positis in planum cum paginis frondis complanatæ parallelum *(Ag. Tab. XIII. fig. 2).* Cellulæ hæ interiores circumdantur filis strati corticalis moniliformiter-articulatis et multiplo tenuioribus, quorum intima sunt anastomosantia et reticulatim conjuncta, atque parietibus cellularum lacunæformium adpressa, ne dicam impressa; exteriora vero sunt verticaliter exeuntia. Summa igitur est differentia inter partes constituentes utriusque strati. Membranæ cellularum lacunæformium sunt admodum crassæ et gelatinosæ, forma tamen definita cellulam cohibentes, et cuique cellulæ suum est endochroma. In partibus juvenilibus frondis cellulæ magnæ sunt invicem contiguæ et parietes vicinarum immediate sese tangunt; in partibus vero adultioribus frondis, et præcipue in fructiferis, inter parietes vicinarum

tenue stratum filorum anastomosantium videbis, quasi a strato corticali quædam fila introducta fuissent *(Ag. Tab. XIII. fig. 3)*. Hoc stadio igitur cellulæ magnæ undique reticulo filorum moniliformium circumdantur; et ramos coecos a reticulo ambiente emissos, ipsas membranas molles et gelatinosas intrare videbis. Quo densiores fiunt rami introducti et reticulum ambiens, eo magis obsolescunt parietes cellularum majorum, quasi dissolverentur magis magisque. Endochroma cellularum majorum, quod præcipue protoplasmate constare videatur, ex speciminibus quæ exsiccata fuerunt, plerumque in media cellula collapsum apparet, unde tenue segmentum frondis, quod mediam cellulam non attigerit, hanc sæpe vacuam monstrat; aliquando vero, ex bene præparatis speciminibus, plasmam vidi assumere formam, quam in recenti cellula vix dubie habuerit; nimirum constare vidi filis tenuissimis arachnoideis in reticulum, quod totum lumen interius pervadit, conjunctis *(Ag. Tab. XIII. fig. 5)*. A partibus reticuli, quæ parieti interne accoluntur, rami coeci parietes intrant, quibus obvii fiunt rami a filis exterioribus provenientes. In pariete hoc stadio vix de poris dicere licet; ipsis filis protoplasmatis quasi pervii apparent parietes gelatinosi. Jodio adposito vidi fila protoplasmatis interiora assumere colorem lutescentem — velut endochromata in filis maxime juvenilibus strati corticalis —; interioribus et adultioribus filis strati corticalis fuscescentibus et demum coerulescentibus. Inter reticulum exterius et interius, quæ utraque ramis emissis parietes cellularum majorum pervadunt, hoc modo differentia admodum insignis conspiciatur.

Cystocarpia *Polycoeliæ* formantur in media fronde, intra singulas cellulas lacunæformes singula; et cellulæ fertiles plerumque invicem plus minus distant. De origine fructus ita vix licet errare. Structura cystocarpii fere eadem est quæ in *Callophyllide*. Intra plexum filorum, unaquaque fere directione excurrentium, numerosi generantur nucleoli, paucioribus gemmidiis constituti; fila quæ nucleum totum, ita compositum, cingunt, sunt diametro paulisper diversa; exteriora nimirum paulo crassiora quam interiora *(Ag. Tab. XIII. fig. 6)*.

Cellulæ, in quibus fructus parantur, habent protoplasmatis rete internum, ut mihi adparuit, magis evolutum *(Ag.*

Tab. XIII. fig. 5), filisque pluribus et quasi forma magis definitis constitutum; nimirum sub augmento majori fila vidi initio nodoso-moniliformia (*Ag. l. c. fig. 7 a)*, quasi consisterent nodis distractis, at seriatis et apiculo conjungente cohærentibus; dein nodi elongantur, et fila apparent constituta articulis fere cylindraceis anastomosantibus, ramos coecos sensim apice inflatos emittentibus *(Ag. l. c. fig. 7 b)*, quos cellulas matrices nucleolorum efficere suspicarer. Dum hoc modo protoplasmatis rete intra cellulam fertilem evolvitur, numerosiores rami parietem cellulæ intrantes conjunguntur cum reticulo exteriore — stratum externum frondis constituente — ita ut in maturescente fructu totum nucleum compositum densiore strato filorum anastomosantium cinctum videmus *(Ag. l. c. fig. 6)*; nec alia appareat differentia inter fila strati circum-nuclearis exteriora, quæ a strato exteriore frondis orta fuerunt *(Ag. l. c. fig. 6 im.)* et interiora, quæ a filis protoplasmatis originem ducunt *(Ag. l. c. fig. 6 pr.)*, quam in eo quod illa his paulo crassiora videntur. Ipsi parietes cellularum fertilium sub evolutione strati circumnuclearis oculo evanescere videntur.

Fructum igitur magnopere compositum et diversis elementis constitutum *Polycoeliæ* intra singulas cellulas nasci, mihi nullis omnino dubiis vacare adparuit. De ipso vero formationis modo forsan non æque certum concluditur ex observationibus. Si fila strati exterioris parietes cellulæ prægnantis intrant, forsan conjecturæ locus sit, totum adparatum filorum fructus ducere originem a filis exterioribus; quod vero non ita esse, tum fila protoplasmatis, etiam in cellulis sterilibus præsentia, et suo ordine coecos ramos parietem intrantes emittentia, suadent; tum modo diverso probatur, quo jodio adposito mutantur fila interiora et exteriora; tum denique diversitate crassitiei, quæ etiam in fructu maturo inter fila exteriora et interiora strati circumnuclearis observatur. Quibus quidem consideratis, potius putarem fila fructus interiora quasi immediate a filis protoplasmatis creari, modo fere eodem quo fructus Myxomycetum suis membranulis circumdantur. Sive protoplasma sub una forma, sive sub altera obveniat, iisdem elementis compositum crederes; et si uno loco intra cellulam quandam (sacculum embryonis) numerosam cellularum prolem

immediate generat, nescio quare non alio loco idem fieri assumeretur. Si vero in *Polycoelia* ejusmodi libera cellularum generatio quasi ad oculos demonstratur, etiam aliis locis adesse credideris, licet obscurior aut ægrius observanda *).

Præcipue de Griffithsiis quædam animadvertenda videntur, quæ ad ejusmodi formationem cellularum illustrandam pertineant. Jam supra dixi cellulam quandam penultimam in *Pandorea* diaphragmate transversali subdivisam fieri in cellulas duas novas, quarum superiorem vidi iterum mox divisam plurimis novis cellulis, in orbem circa centralem partem dispositis *(Ag. Tab. I. fig. 3, 5, 6);* membrana cellulæ maternæ demum soluta (in gelatinam conversa?) cellulæ filiæ verticillatæ urceolum conficiunt, intra quem fila sphærosporifera innumera formantur *(Ag. l. c. fig. 4, 6, 7).* Urceolum Pandoreæ cum involucro Griffithsiæ analogum esse, nullis omnino dubiis vacare putarem. Involucra autem *Griffithsiæ setaceæ* sunt pari modo intra articulum unicum formata *(Thuret Etud. Phyc. Tab. XXXVI. fig. 2; Perc. Wright. Spicil. Phyc. Tab. V. fig. 4, 5);* fila involucralia sunt in hac specie et ipsa plurima, et singula pluribus articulis vulgari modo superpositis constituta, articulo terminali prædita, cujus ope articulos inferiores formatos putares, ramulis denique instructa. Nascitur totus hic adparatus, et conficiantur fila articulata et ramosa intra eandem cellulam, quod evidentissime conspiciatur per membranam pellucidam cellulæ maternæ adhuc pertistentem; demum dissoluta cellula materna partes singulæ liberæ

---

*) In forma quadam majori Ceramii rubri, ad oras nostras vulgari, vidi intra articulos quosdam *(Ag. Tab. III. fig. 21)*, recte filorum articulatorum totum articuli lumen pervadere: fila ab uno pariete ad alterum extensa, quasi his sustineretur articulus. Sed in paucis tantum articulis rete evolutum vidi, dum alii et vicini articuli vacui adparuerunt. Quum hæc fila interiora modo definito disposita videbantur, vix parasiticæ plantæ pertinere putarem, licet bene cognitum sit plantas parasiticas externas *(Callithamnion Daviesii)* in *Cer. rubro* frequentes obvenire. Nec cum his confundi vellem mycelia quædam, in præparatis sub pluribus diebus conservatis mihi aliquando obvia. Ita siphones magnos *Polysiphoniæ virgatæ*, ex specimine exsiccato resectos, vidi paucos post dies occupari filis hyphæformibus ramosis varia directione per lumen cellulæ excurrentibus, quorum antea nulla germina observare contigit.

evadunt (membranam rumpi et fragmenta ejus infra involucrum sub brevi tempore conspicua esse, statuit Thuret, quod vero mihi videre non contigit). Intra favellam dissectam et gelatina communi cohibitam *Griffithsiæ corallinæ* plures generationes nucleolorum dignoscere putavi; intra ultimam et intimam, minutissimam et quam vix inchoatam fere diceres, minutissimos rumulos involucrales, ramificatione natas evidentissime vidi *(Ag. Tab. I. fig. 12)*. Quibus omnibus mihi facilius persuadeam totum adparatum fructificationis in Griffithsiis internam nasci intra cellulam unicam, sensim transmutatam; membrana hujus cellulæ maternæ demum dissoluta, fila involucralia, pluribus articulis constituta et ramis instructa, libera et singula emineant.

Ipsum nucleum *Griffithsiæ corallinæ* intra cellulas maternas, initio forsan singulas, demum plures, subdivisione endochromatis (aut cellularum filiarum) iterata, oriri putarem; endochromata nova (aut cellulas filias) intra membranam cellulæ maternæ adhuc conservatam sensim in fila moniliformia et ramosa disposita vidi (cfr. *Ag. Tab. I. fig. 13 a—e*, quæ diversa stadia evolutionis monstrant). Demum partes omnes gelatina communi cohiberi videntur. In Callithamnio (et Ceramieis forsan plurimis) intra singulas cellulas (aut plures) maternas filiæ cellulæ generantur plurimæ, quas suo ordine novis generationibus prægnantes observare liceat; ultimæ gemmidia generant; dissolutis demum membranis, gemmidia cohibentur quasi gelatina communi. Dum in Callithamniis filiæ cellulæ *divisione* ortæ sæpius adpareant *(Ag. Tab. I. fig. 16—20)* et nullo ordine conspicuo servato, disponuntur contra in Griffithsiis *(Ag. Tab. I. fig. 13)* tali modo, ut ramificatione quadam intra cellulam maternam peracta generatas facile crederes. Sunt alia Genera, in quibus cellularum prægnantium ea est dispositio, ut alias generationes ramificatione, alias divisione ortas putares (cfr. *(Ag. Tab. III. fig. 23, Tab. IV. fig. 10, 13, 14)*. Forsan assumere liceat singulas partes divisione natas, sensim intra gelatinam mollem protrusas fieri, et ita ramorum adspectum atque dispositionem assumere. Hoc modo forsan explicaretur favellam leniter compressam (ut fit exsiccatione præparati sub vitro imposito) monstrare gemmi-

dia quasi per radios (dichotomos) cohærentia, ut jamdudum exhibuit Nægeli *(Algensyst. Tab. VI. fig. 28).*

Etiam de filis minutissimis, quibus sæpius constant Antheridia matura, suspicatus sum eadem (in nonnullis) intra maternas cellulas plurima generari; dein vero cellularum maternarum membranis dissolutis fila quasi libera intra gelatinam contineri.

X. De cellularum dispositione earumque conjunctione in certos ordines aut strata distincta.

Jam antea indicavi nullam esse hucusque cognitam Florideam, quæ unica constaret cellula; plurimas vero esse species Callithamniearum, Wrangeliearum et consimilium, quarum frondes et partes externæ constant cellulis singulis in fila simplicia aut plus minus ramosa superpositis, quæ igitur Confervas ramosas simplicitate compositionis æquant. Inter Florideas in membranam expansas sunt species *(Nitophylla),* quarum frondes steriles constituuntur unico strato cellularum, quæ in eodem plano juxtaponuntur; in his speciebus structura æque simplex adpareat ac Ulvacearum inter Algas virides. Alia vero est ratio in longe plurimis Florideis; cellulæ eandem frondem constituentes non tantum sunt forma invicem diversæ, et in diversis speciebus aliter dispositæ, sed mutantur quoque quoad formam et contentum sub evolutione frondis, et diversa strata demum constituant. In multis Florideis ejusmodi tria strata diversa distinguere licet: *axile, intermedium* et *corticale;* in plurimis saltim 2 strata adsunt, quorum unum *externum* et alterum est *internum.*

Quæ vero strata in Algologia descriptiva quoad situm ita determinantur, ea in diversis speciebus haud semper invicem analoga sunt; differant non tantum structura, sed et modo et tempore quo oriuntur. In quibusdam familiis nunc hoc, nunc illud stratum frequentius obvenit; in Callithamniis, Polysiphoniis etc. nunc corticale quoddam stratum adest, quod desideratur in aliis; in quibusdam Nitophyllis venæ interiores adsunt, quæ non exstant in aliis. Per se intelligitur ejusmodi stratum, quod non in omnibus speciebus familiæ inve-

niatur, esse debere postea ortum, nec una cum fronde sese primitus evolvente natum; quod primum generatur sæpe formam quandam familiæ propriam induit; quod postea nascitur, sæpe functionem quandam speciei peculiarem spectat, quæ in aliis aut alio modo exsequatur, aut non ad omnes familiæ species pertineat.

Quibusdam locis facilius apparet diversis stratis diversas functiones esse tributas. Ut in fronde decumbente et centrifuge accrescente *Peyssonelliæ* forma expansionis pendeat a strato inferiore, ita in erectis Florideis ab interiore strato forma frondis exstrui patet. Hinc cellulæ hujus strati sæpissime elongantur ea directione, qua expanduntur frondes. Cellulæ contra strati exterioris, quæ sæpe in fila verticalia ab interiore strato exeuntia et extrorsum radiantia conjunguntur, sunt magis rotundatæ, aut adultiores directione radii paulisper elongantur. Strato exteriore, sua directione sæpe continue accrescente, frondes crassitie increscunt et limitantur extrorsum, ita ut caules et partes inferiores multarum, quæ, si tantum strato interiore constarent, sectionem ancipitem monstrarent, fiunt ambitu rotundatæ evolutione strati corticalis. In nonnullis, in quibus stratum intermedium adest, hoc ortum fere crederes ut cellulis suis firmius cohærentibus daretur robur et firmitas frondi. Ita in Spec. *Cryptonemiæ*, *Prionitidis* aliisque).

Præter has magis architectonicas functiones, quibus induuntur strata diversa, aliæ sunt biologicæ. Cellulæ exteriores endochroma coloratum fovent, cui colorem suum insolitum debent Florideæ; hoc in interioribus cellulis sæpius aut desideratur, aut in alias substantias transmutatum fuit. Quorum sunt strata plura interiora, eas aliquando quoque in his diversum contentum fovere, jam supra indicavi.

Cellulas in multis Florideis esse contiguas et eodem modo invicem vicinas, quo in aliis plantis ubicumque obveniant, jam dixi; constituant strata, aut fasciculos, aut agglomerationes, in quibus singulis cellulæ juxtaponuntur suis membranis, aut separantur spatiis intercellularibus; contentum cellularum diversarum quoque poris aliquando perviis et dilatatis invicem sæpe conjungi, supra demonstrare conatus sum. Quæ vero omnia in aliis alio modo sæpe perficiuntur; de quibusdam

modificationibus, quæ ita in singulis magis insignes appareant, hoc loco dicere in animo est.

Qui simplicissimus apparet structuræ typus in nonnullis *Callithamniearum* et *Wrangelicarum* speciebus jam in proximis fit magis compositus, et in diversis speciebus quoque modificatur diversis modis. In pluribus Callithamniis *(C. plumula)* rami quasi duplicis generis sunt, aliis majoribus indefinite accrescentibus, aliis minoribus magis ambitu definitis ("plumulæ") *). *Crouaniam attenuatam (Harv. Phyc. Brit. tab. CVI)* analogam formam facile quispiam crederet, plumulis in verticillos evidentius conjunctis, verticillis vero invicem distinctis. Huic proxima *Crouan. vestita (Harv. Phyc. austr. tab. CXL)* gerit verticillos invicem sub-confluentes. In hac igitur facilius agnosceres quasi axile filum internum, et stratum exterius, verticillis confluentibus constitutum et ita fere in hac referri formam, qualem in aliis Florideis sæpius obvenientem habemus. Ejusmodi Callithamnieas cum formis adparenter consimilibus *Gattyæ (Harv. Phyc. austr. tab. 93), Cryptosiphoniæ (Ag. Tab. XVII. fig. 1—5)* aliisque jam supra comparavi, indicata differentia, quæ inter hos typos intercedit.

Quomodo aliter in *Spongocloniis* complicatur Callithamniearum typus, jam quoque indicavi. Caulis Callithamnioideus etiam in his ramis brevioribus fit obsitus; rami autem deorsum flexi, et deorsum increscentes, aliisque ramis obviis anastomosibus juncti, strato externo spongioso caulem undique investiunt *(Harv. Phyc. austr. tab. 285)*. Ramos hos deflexos Spongocloniorum cum radicibus adventitiis aliarum comparare ausus sum.

Stratum hoc spongiosum Spongocloniorum est omnino *externum*. In aliis vero Callithamniis, qui Kützingio genus *Phlebothamnii* constituerunt, in *Crouania gracili (Ag. tab. II)*

*) Sunt qui statuerunt ejusmodi differentiis indicari partes diversas, quæ foliis ramisque plantarum superiorum analogæ essent. Quod vero, si de una aut altera specie cum quadam adparentia veritatis quoque demonstraretur, sæpius refutari videtur iis, quæ in aliis speciebus et quandoquidem proximis valeant. Jam supra comparatis speciebus invicem proximis *Ptilotæ*, meam opinionem de hac re attuli et eandem putarem plurimis exemplis ab aliis Generibus, quæ inter optime definita sunt, posse probari.

aliisque alius adparatus filorum radicalium *internus* generatur, nempe filis intra cuticulam ab articulis caulis descendentibus constitutus. Hæc fila deorsum increscentia, demum strato corticali articulos primarios caulis investientia, quoque ad adparatum radicalem referenda esse, supra monui.

Ballia callitricha, cujus est in partibus juvenilibus structura Callithamniearum simillima, postea in partibus inferioribus strato obducitur cellularum, cui nihil analogum vidi in Callithamniis propriis. Vulgari nimirum modo ab articulis caulis rami oriuntur oppositi et diaphragmate separantur; articulus ramorum infimus quoque vulgarem formam initio servat, circulari et exigua basi, in latere articuli caulini, huic quasi adpositus. Postea vero basis extenditur, parum adscendens, sed eximie descendens, et quoque lateraliter supra membranam articuli caulini extensus; decurrentem diceres et amplexicaulem *(Ag. tab. III. fig. 3, 5, 6, 7)*. Caulis ipse fit his decurrentibus basibus ramorum anceps, lateribus paginalibus latior, angustior marginibus. Dum hoc modo articuli basales ramorum accrescunt et forma mutantur, subdividuntur quoque parietibus varia directione ductis, et demum constant cellulis numerosis, quibus articuli caulini quasi lateraliter adcrescunt. Ad axillas ramorum hoc modo corticatas novæ pinnulæ formantur, quæ saltim quoad partem a cellulis novis procedunt *(Ag. l. c. fig. 6 et 7)*. His pinnulis dein accrescentibus ramisque suis incurvatis latera paginalia obducentibus, caulis fit quasi novo indumento hirtus; demumque fila hujus indumenti fructifera videas. Igitur stratum corticale, quod articulos primarios modo dicto in Ballia obducit et quoad ortus modum et quoad functiones ab aliis Callithamniearum diversum appareat. Si adparatus corticalis in Callithamniis radiculis constituitur et nutritioni inserviat, in Ballia contra cellulas dictas corticales demum generatas crederes, ut ex his ramuli fructiferi oriantur *).

---

*) Præter cellulas supra descriptas, quas corticales dixi, alia esse fila in *Ballia callitricha*, quæ illis Phlebothamnii et Crouaniæ supra memoratis analoga suspicatus sum, jam supra monui. Hæc fila in inferioribus partibus caulium circumcirca articulos cingunt strato exteriore *(Ag. Tab. III. fig. 8, 10)*; sunt ipsa cylindracea, quasi longioribus articulis constituta, intra membranam crassiusculam tubum angu-

Quodammodo alia est ratio strati corticalis, quod in vicinis *Ceramiis (Ag. Tab. III. fig. 12—16)* fere jam ab initio et una cum ramo sese evolvente generatur. Prolongantur nimirum fila accrescente continuo et subdiviso articulo terminali; articuli penultimi aut antepenultimi dein subdividuntur, et a cellulis ita formatis una axilis manet et in ipsum articulum excrescit, aliis iterum iterumque divisis in cellulas corticales abeuntibus, quibus cinguntur genicula Ceramiorum. Quæ in geniculis, et quasi inter articulos, intimæ sunt cellulæ quædam verticillatæ, cæteris corticalibus cellulis plerumque majores *(Ag. tab. III. fig. 15, 24)*, demum sphærosporas generant; his exteriores aliæ sursum, aliæ deorsum *(Ag. tab. III. fig. 14)* alternant, quibus quodammodo diversæ functiones forsan adtribuantur. In quibusdam Ceramiis cellulæ hæ exteriores et sursum et deorsum minus accrescentes, strato quasi utrinque definito genicula cingunt, majore parte ipsius articuli adparenter nudo *(Cer. diaphanum* auct.); in aliis cellulæ corticales deorsum præcipue accrescentes, fere fila crassiuscula secus articulum decurrentia referunt, demum totum articulum obducentes strato, quod cum eo inferioris articuli quoque *(Ag. tab. III. fig. 14 et 17)* confluere videatur *(Cer. rubrum* auctor.). In quibusdam Ceramiis cellulæ quædam, supra genicula adscendentes, continuata subdivisione demum glomerulos cellularum ambitu magis definitos efficiunt *(Ag. tab. III. fig. 14)*, quos potissimum aliorum generum ramulis abbreviatis (plumulis) analogos considerarem. Ut ramuli in pluribus speciebus *Balliæ*, *Crouaniæ*, *Spyridiæ*, *Wrangeliæ* terminantur aculeo acutissimo, ita quoque in quibusdam Ceramiis *(Cer. ciliatum* et affin.) a cellulis geniculorum certis distantiis eminent in nonnullis aculei acutissimi, in aliis cilia molliora, quæ in his ramorum totidem immersorum pignora conjicerem *). In specie *Centroceratis* hæc cilia a cellulis geniculo-

---

stiorem foventia. Articuli caulini inferiores his omnino striati adparent: parte caulis, hoc modo corticati, sub vitro obtegente rotata, contigit mihi partem strati obducentis ab articulo interiore separare *(Ag. Tab. III. fig. 11)*.

*) Qui in nonnullis Ceramiis generantur aculei rigidissimi et hyalini sunt nunc inarticulati et sine ordine adparente a strato corticali exeuntes *(Ceramium echionotum Harv. Phyc. Br. tab. 141)*; nunc evi-

rum prolongari vidi *(Ag. tab. III. fig. 25)*, quasi bracteas constituerent cellulis quibusdam supra adscendentibus; in aliis speciebus evidentius terminales apparent.

---

dentius verticillatim a strato corticali provenientes, ipsi pluribus articulis constituti *(Ceram. ciliatum, Harv. ibm. tab. 139)*; nunc denique singuli et secundati ab articulis exeunt sub forma ramuli articulati in aculeum excurrentis et articulis inferioribus endochromate farctis *(Cer. acanthonotum Harv. ibm. tab. 140)*. Si aculei in prioribus *trichomata* referunt rigida, ex ultima specie contra sequi videretur eosdem esse ramulos acutissimos et rigidiusculos, quos analogos crederes cum ramulis apiculatis aliorum generum *(Crouaniæ, Wrangeliæ, Callithamnii)*, qui singulis speciebus characteristici videntur, dum in aliis speciebus ramuli in apicem molliorem et obtusiusculum desinunt. Idem probari puto a ramulis diversis *Balliæ callitrichæ*, quorum alii sunt molles et obtusi, aliis in apicem acutissimum et rigidiusculum desinentibus *(Ag. tab. III. fig. 6 et 7)*. Easdem differentias offerunt species *Spyridiæ* et *Ptilotæ*, cujus species hoc respectu diversas jam supra adumbravi.

Inter Florideas non articulatas quædam species ob adparatum pilorum celebratæ fuerunt. Ita *Dasyphlæa insignis* a Montagne (in *Voy. Pol. Sud. p. 100 et squ. Tab. VIII. fig. 3)* descripta fuit, ipso nomine Generis a pilis petito. Aliam habet Harvey *Dasyphlæam Tasmanicam (Phyc. austr. tab. 115)*, quam ob consimilem pilorum adparatum cum priore congenericam credidit. Illam filis elongatis et ramosis (ramis in apicem globosum excurrentibus) contextam descripsit Montagne; pilos ex articulo filorum extremo oriundos pellucidos continuos et acutissimos statuit. Hanc alteram fere eodem modo illustravit Harvey, nisi quod stratum corticale cellulis rotundato-angulatis magis coalescentibus constaret; pilos acutissimos rigidos, superficiem investientes descripsit. In *Mychodea membranacea*, quæ anne cum planta Montagnei identica esset dubitavi, vidi trichomata paulo longiora et forsan molliora a cellulis interioribus strati corticalis provenientia *(Ag. Tab. XXX. fg. 9)*; fila nonnulla interiora, inter cellulas strati corticalis introducta, in cellulam basalem pili, ni fallor, desinunt.

In Polysiphoniis, multisque Rhodomeleis, Laurencia aliisque trichomata ad apices ramorum juvenilium sæpe adsunt, una cum fronde sese evolvente et ab articulis supremis provenientia, demum delabentia, (in Polysiphoniis cellula breviore, inter siphones elongatos frondis evolutæ conspicua, situm delapsi trichomatis indicante *Ag. Tab. XXXIII. fig. 14 ad x)*. De horum evolutione cfrs. icones numerosas in *Kny Axillarknospen*. Ejusmodi trichomata jam in plantulis germinantibus Laurenciæ pinnatifidæ provenire jamdudum vidi (*Ag. Propag. Alg. in Act. Holm. et Ann. Sc. Nat. Act. 1836)*. Trichomata Rhodomelearum *folia* constituere docuit Nægeli, qui quoque urget ramos provenire a siphone centrali, folia a siphonibus pericentralibus, trichomata (quibus rhizinas et alios pilos adnumerat) a cellula qua-

Quid sint fila, mox descripta, a geniculis Ceramiorum descendentia forsan difficilius dicitur. Cum filis decurrentibus Callithamniorum omnino analoga vix dicerem, licet evolutionis ordine descendente convenire videantur *(Ag. l. c. fig. 14 et 17)*. In Genere enim Centroceratis, quod est Ceramio sine dubio proximum, stratum adest corticale, cujus cellulæ in series admodum regulares disponuntur *(Ag. tab. III. fig. 25)*, quasque ita stratum corticale proprium constituere potius crederem. Idem mihi suadet structura *Ceramii nitentis*, quæ tamen species, fructu adhuc ignoto, forsan cuidam videatur dubia affinitate. Sectione hujus facta longitudinali *(Ag. tab. III. fig. 20 a)* structuram videas, quam ab ea Ceramii rubri non admodum recedentem crederes. Sectione autem facta transversali *(Ag. l. c. fig. 20 b)* videbis cellulam magnam axilem, quæ propria sua membrana lamellosa cingitur, esse externe tectam strato corticali cellularum minorum, quasi in ipso pariete articuli immersorum. Cellulæ hæ corticales in fila brevia moniliformia, extrorsum radiantia, ordinantur, et hac dispositione sat perspicuam offerunt analogiam cum multis aliis Florideis, quarum stratum corticale consimilibus filis componitur. Ut in his sæpius obtineat fila corticalia esse immersa strato quodam gelatinoso et hyalino, ita etiam frons in Ceramio nitente magis gelatinosa appareat quam in aliis speciebus Ceramii. Adposito *Chl. Z. Jodio* vidi extimam partem

---

dam strati corticalis; et his insistens statuit organa Floridearum omnium his diversitatibus dignoscenda esse (*Zeitschr. für Wissensch. Bot. III. p. 172)*. Sed hi characteres organorum in ipso quidem Genere Polysiphoniæ, me judice, deficiunt; sunt enim plurimæ species repentes *(Herposiphoniæ)*, quibus est stratum corticale nullum, et tamen hæ rhizinis æque bene sunt instructæ ac species corticatæ (cfr. *Harvey Phyc. austr. tab. 185 et Tab. 242; Ner. Bor. Amer. II. Tab. XVI. B)*; nec mihi liquet an alii pili in Polysiphonia revera adsint quam quos folia fecit Nægeli. Sunt species Floridearum in quibus ab eadem cellula, quæ in superiore parte ramum generat, demittitur radicula ab inferiore parte, ut supra exemplis demonstrare conatus sum. A strato corticali Ceramiorum organa proveniunt, quæ ramos adventitios judicavi. Ab eadem Callithamniorum cellula *(Harv. Phyc. austr. tab. XXXVI. et Tab. CCXXVII.)* aut a cellulis vix dignoscendis nunc provenire plumulas ambitu definitas, nunc ramos subindefinite accrescentes, jam supra quoque monui. His facilius mihi persuadeam ejusmodi characteribus organa Floridearum haud esse dignoscenda.

cuticulæ tingi colore luteo, interiorem autem partem gelatinæ colorem dilutissime lutescentem, vix conspicuum, assumere, endochromate ex fusco coerulescente. In apice filorum articulos fere ad normam aliorum Ceramiorum generari putarem; at infra apicem filias cellulas strati corticalis extra limites matricis cellulæ quasi erumpentes, et evidentius fasciculatim radiantes videre credidi — dum in aliis Ceramiis magis agglomerationes intra limites distentos cellulæ maternæ constituant. Si igitur in *Cer. nitente* est evidentior quædam cum strato corticali in aliis Florideis analogia, sequitur fere ut stratum corticale in aliis Ceramiis eodem modo interpretari opporteat. Quum stratum corticale in Ceramiis jam ab initio et una cum fronde accrescente generatur, nec cum strato corticali Balliæ, quod posterius oritur, bene comparandum videretur.

Structuram *Polysiphoniæ* a supra memoratis haud parum differre, satis constat. Frondes quidem sæpissime filiformes prolongantur evolutione continuata et divisione articuli terminalis; articuli vero penultimi aut antepenultimi ita generati mox subdividuntur novis cellulis, quæ in siphones 4 aut plures in orbem circa axilem positos abeunt. In multis speciebus siphones superioris articuli siphonibus inferioris exactius superponuntur; singulæ autem siphonum series, ita articulos percurrentes, lineam spiralem efficiunt, quæ in nonnullis speciebus *(P. atrorubescens Harv. Phyc. Br. tab. 172)* facilius conspiciatur. Hinc siphones unius articuli a siphonibus alterius quodammodo pendere videretur; etiam numerus siphonum in diversis articulis ejusdem frondis sæpissime idem manet; sæpius quoque in eadem specie numerus siphonum constans, in diversis autem speciebus haud parum variat. In multis speciebus *("Oligosiphoneæ")* siphones pericentrales sunt 4, in orbem circa axilem angustiorem positi; in aliis *("Polysiphoneæ")* sunt siphones pericentrales plures, 5, 7—8, 12—24, axili in his plerumque majori lumine donato *(Ag. tab. XXXIII. fig. 4, 5, 7)*. In speciebus polysiphoniis specimina luxuriantia aliquando plures siphones offerunt quam in speciminibus macrescentibus, partesque adultiores et inferiores pluribus quandoquidem scatent quam juniores et superiores ejusdem speciminis. In multis speciebus præter siphones nullæ aliæ cellulæ

formantur; in aliis, contra, cellulæ generantur forma a siphonibus diversæ, quæ ordine ab inferioribus ad superiores partes procedente evolvantur, in nonnullis speciebus pauciores, in aliis densiores, et præcipue in his demum stratum proprium externum constituentes. Igitur et forma differunt et originis modo strata diversa — interius nempe quod siphonibus, et exterius, quod cellulis corticalibus, constat. Si supra jure demonstrare conatus sum cellulas strati corticalis esse evolutione meatuum intercellularium ortas, patet esse insignem differentiam inter strata corticalia, quæ in Polysiphoniis et quæ in Ceramieis evolvantur.

Quæ in Polysiphonia typica est structura, eadem videtur in plurimis Rhodomelearum generibus obvenire. In frondibus compressis aut planis siphones aliter tamen disponuntur et magis habent formam cellularum quam siphonum longiorum *(Ag. tab. XXXIII. fig. 17)*. In nonnullis stratum corticale admodum firmum et jam in partibus junioribus evolvitur, ita ut una cum inchoante et increscente fronde generari fere videretur. In fronde plana nonnullarum non tantum series unica axilis cellularum adest, siphoni centrali Polysiphoniæ analoga, sed plures certis distantiis provenientes in media inter utramque marginem linea; ita in *Jeannerettia (Harv. Ner. Austr. tab. IV)*. Quas quidem omnes siphones axiles, venas in folio quodam æmulantes, evolutione meatuum intercellularium oriri, supra demonstrare conatus sum, et his ducentibus quærere ausus sum, anne quoque in Polysiphoniis siphones axiles eodem modo orirentur. Quod si ita esset, in Rhodomeleis haberemus non tantum duo, sed tria systemata distincta cellularum, licet in diversis speciebus plus minus evoluta; ex his siphones (pericentrales) quasi primarium constituerent, una cum fronde sese evolvente natum et in omnibus Rhodomeleis obvium; secundarium in nonnullis proveniret stratum corticale, nunc paucioribus constitutum cellulis, spatia intercellularia in adultiore fronde occupantibus, nunc validum stratum externum efficiens *(Ag. tab. XXXIII. fig. 2—3)*; tertium denique et intimum, quod fere quoque una cum fronde sese evolvente nasci diceres, licet in adultioribus partibus magis evolutum obveniat, siphonibus constituitur axilibus, qui in filiformibus sæpe singuli *(Ag. tab. XXXIII. fig. 1 b. d. e)*

frondem percurrunt, in complanatis quasi ramis novis succrescentes *(Jeannerettia)*, nervos foliorum in plantis superioribus quodammodo referant. Si in nonnullis *(Polysiphonia Brodiæi)* siphones axiles primum nati circumdantur aliis, qui evolutione consimili meatuum intercellularium inter siphones pericentricos et axilem primitus natum generantur, his quasi fasciculum siphonum axilium adtribuere liceret, qui magis adhuc fasciculos venarum in plantis superioribus assimilaret. Distinctiones ita factas quodammodo confirmari crederes endochromatis in diversis stratis quadam diversitate; ita de *Chondriopside* jam supra adnotavi endochroma siphonis axilis jodio adposito colorem lutescentem assumere, dum in siphonibus pericentralibus colorem obscuriorem, coerulescentem aut rubentem, fieri vidi. Attamen confitendum est has coloris mutationes in Polysiphonia et forsan plerisque Rhodomeleis minus plerumque conspicuas esse quam in multis aliis Florideis; adultiora, quarumcumque sunt cellularum, endochromata plerumque obscuriora fiunt, et juniorum dilutiora manent.

In speciebus Generis Nitophylli nulla series cellularum axilis manet, quæ originem daret novis cellularum generationibus; accrescunt frondes foliosæ a diversis marginis locis, pro forma frondium, quæ sit diversis speciebus propria. In partibus exterioribus et superioribus folia sæpe constant singulis cellulis rotundato-angulatis, plurimis in planum frondis juxtapositis; in nonnullis *(Nitoph. ocellatum)* fere totum folium sterile his cellulis unica serie juxta-positis constat; in aliis partes interiores et adultiores frondium sunt paulisper incrassatæ et pluribus cellulis inter paginas superpositis contextæ *(Ag. tab. XXVII. fig. 3, 4, 5, 13)*. In multis facilius observare licet cellulas directione paginas versus verticali sensim accrescere, cellulamque ita dilatatam subdivisam fieri duabus, quæ paginis parallelæ obveniant *(Ag. l. c. fig. 3, 4, 13)*. Novæ cellulæ sæpe ita regulariter superpositæ, ut a facie observatæ unicam constituere adpareant. Cellulæ geminæ, ita formatæ, eadem directione paginas versus verticali rursus accrescentes, iterum subdividuntur, et quaternæ cellulæ, duabus exterioribus et duabus interioribus constitutæ, eodem modo superpositæ manent. Mihi adparuit cellulas interiores, quarum endochroma minus coloratum sit, non ulterius subdividi; exterio-

res autem denuo accrescere et subdivisas fore geminis novis, quarum interiores indivisæ manerent, exteriores vero eandem evolutionem iterum iterumque renovarent. Sunt species quarum plurimæ cellulæ fere usque ad margines folii hoc modo subdividuntur; et in *N. Harveyano* usque ad 12 cellulas hoc modo inter paginas superpositas numeravi; in aliis major pars folii membrana tenui constat, media quadam parte frondis incrassata cellulis allato modo superpositis constituta *(N. Bonnemaisoni)*. Sectione facta transversali videre licet folii marginales partes unica serie, sequentes 2—4, et medias adhuc pluribus constare (cfr. *Ag. tab. XXVII. fig. 13)*. Quandoquidem obtinet cellulas geminatas minus regulariter superpositas esse *(Ag. l. c. fig. 5)*, aut unam alia directione subdivisam fieri *(Ag. l. c. fig. 3)*. Præter has cellulas, quibus quasi exstruitur folium juvenile in omnibus Nitophyllis, aliud in quibusdam speciebus exstat, quasi systema proprium cellularum interiorum, quibus formari videntur nervi, varia directione in diversis speciebus folia percurrentes. Nervi hi, in nonnullis magis costas sparsas referentes *(Hook. Crypt. ant. tab. 178)*, in aliis magis reticulatim anastomosantes *(Ag. tab. XXVII. fig. 1—2)*, sunt sæpe in partibus adultioribus et inferioribus admodum incrassati, in partibus vero junioribus et exterioribus minus conspicui, margines versus semper obsoletiores, demum quasi evanescunt intra frondem continuam. Originem horum quærenti mihi apparuit eosdem constare siphonibus angustis et locis obvenire, qui meatubus intercellularibus sæpius occupantur *(Ag. tab. XXVII. fig. 4)*. Ita in fronde inferne venosa *N. litterati (Tab. XXVII. fig. 1)* vidi meatus intercellulares numerosos nasci et endochromate impleri jam in partibus juvenilibus frondis *(Ag. l. c. fig. 4)*; ejus modi meatus, in cellulas interstitiales evoluti, obveniunt inter sphærosporas sori *(Ag. l. c. fig. 3)*, nonnulli inter cellulas utriusque paginæ fertiles, alii inter sphærosporas diversas ejusdem paginæ. Cellulæ interstitiales jodio adposito colore lutescente endochromatis facilius distinguantur et a cellulis primariis, quarum endochroma fit obscurius, et a sporis, quæ coerulescunt. Igitur non minus origine, quæ cum ea siphonum axilium in Rhodomeleis *(Jeannerettia)* analoga videatur, quam situ formaque dignoscantur cellulæ, quæ venas constituunt in

Nitophyllis, ab iis quas alias partes frondis componunt. Hinc in Nitophyllis fere tria systemata cellularum diversa dignoscere licet; nimirum 1:o primum natæ, quæ in multis speciebus verticaliter et paginas versus increscentes, divisione facta exteriores fiunt, endochroma coloratum continentes; 2:o cellulæ interiores, divisione ortæ, cum exterioribus parallelæ, quæ indivisæ persistunt endochroma coloratum nullum foventes; 3:o cellulæ interstitiales, quæ in sterili planta nonnullarum fere omnino deficiunt, in aliis vero sub forma venarum varia directione excurrentium obveniunt. Si convenientiam quandam in his cum stratis Rhodomelearum quoque agnosceremus, tamen ordine diverso eadem formari patet, et potius in structura Nitophylli typum diversum assumere propensus sum, qui forsan in *Rhodophyllide* ulterius complicatus reveniat.

In *Rhodophyllide* nimirum exstat structura cum Nitophyllo haud paucis conveniens. In quibusdam speciebus cellulæ plurribus seriebus superpositæ obveniunt *(Harv. Phyc. austr. tab. 258)*, in aliis tantum duabus, ita regulariter superpositis, ut frondem a facie inspicienti hæc unica serie cellularum composita facilius videretur. In quibusdam Rhodophyllidis speciebus *Rh. Gunnii, Rh. Goodwiniæ (Ag. tab. XXII. fig. 2)* cellulæ angustissimæ interiores quoque adsunt, quæ nunc sparsiores, venarum ad instar, frondes percurrunt, nunc pluribus in fasciculum collectis costas referunt, in partibus inferioribus sat conspicuas. Sed præter has in Rhodophyllide stratum corticale exstat, quod in nulla specie Nitophylli obvenire novi. Cellulæ hujus strati sunt interioribus minores, et in nonnullis *(Rh. volans)* admodum minutæ *(Harv. Phyc. austr. tab. 216)*. In aliis speciebus (e sect. *Dictyopsis)* facilius observatur cellulas corticales in orbem ad peripheriam interiorum his ita externe adpositas esse, ut cellulæ interioris media pars nuda hemisphærice prominula adpareat. Fronde itaque in his a facie observata, cellularum rosulas quasi media paulo majore minoribusque pluribus cingentibus constitutas crederes; quæ autem major cellula videatur, hæc est inferioris cellulæ pars supereminens denudata; et quæ minores cellulæ circumpositæ adpareant, sunt supra margines cellularum inferiorum expansæ. Sectione facta cellulas quasdam corticales majores

videbis occupare interstitia, quæ inter proximas cellulas interiores intercedunt, fere eodem modo quo in Ceramiis cellulæ corticales interiores in geniculo inter articulos interpositæ obveniunt. Jodio adposito vidi endochroma cellularum corticalium fere coerulescere; interiorum endochromate fuscescente. In eodem segmento fila interstitialia interiora fuscescere vidi, in vicinia autem cellularum corticalium colore magis in coerulescentem abeunte. Structuram in aliis speciebus Rhodophyllidis adhuc aliis modis variari constat.

Ut igitur in nonnullis speciebus Nitophylli et Rhodophyllidis structura admodum simplex sit, ita in aliis et sæpe proxime affinibus magis composita et complicata obveniat. Quæ sub forma venarum aut nervorum in nonnullis conjunguntur elementa, semper cellulis interstitialibus constare assumsi, quæ cum singulæ manent et sparsæ in nonnullis vix conspiciantur, in aliis vero, in quibus plures confluunt, nunc nervos validos ramosos aut anastomosantes, nunc costas referant. In vicinia nervorum quoque cellulas exteriores paulisper forma mutari, nonnulla mihi suadent. Species Nitophylli his nervis donatæ Rhodomelearum et Delesseriearum formas superiores evolutionis complicatione fere æquant; nimirum etiam in Rhodomeleis nervos cellulis interstitialibus confluentibus formari, et in nonnullis *(Jeanmerettia)* quoque in fila, ipsa composita et ramosa, coalescere, supra demonstrare conatus sum (cfr. supra pag. 89—90).

In *Delesseria frondosa (Harv. Ner. austr. tab. 45)* folia et lobi elongantur, evolutione a serie cellularum axilium procedente, quæ modo in multis solito accrescunt. Sectione facta transversali *(Ag. tab. XXVI. fig. 18)* apparet laminam extra costam constare unica serie cellularum juxtapositarum in partibus margini proximis et adhuc juvenilibus; in adultioribus vero et interioribus partibus constat tribus seriebus, quarum cellula interior latior, exteriores angustiores (directione paginas versus verticali); in partibus folii costæ adhuc magis adpropinquatis cellulæ exteriores sunt binæ, et cellulæ interiores, quæ singulæ manent, sunt admodum latæ; in ipsa costa sunt cellulæ interiores binæ, et inter has præterea adest unica intima, quæ directione magis in latitudinem folii protracta videtur. In costa igitur 7 series cellularum inter utram-

que paginam numeravi. Quæ ita costam efficiunt series sunt plures (5—6) in costa adultiore, pauciores (3—4) in juniore, et sine dubio unica in maxime juvenili. Jodio adposito vidi endochroma cellularum intimarum colorem induere dilutiorem, quam in cellulis exterioribus. Circa cellulam intimam axilem vidi meatus intercellulares admodum angustos endochroma fovere, quod assumeret jodio eundem colorem ac cellulæ intimæ. Ex his, comparatis quoque iis quæ in Nitophyllo vidi, concludere vellem cellulas intimas costæ esse ab exterioribus diversas et plures forsan evolutione meatuum intercellularium oriri. In aliis Delesseriis strata analoga adsint, quarum evolutionem analogam suspicarer (cfr. *Ag. tab. XXVI. fig. 8—17).*

Exempla, quæ hucusque attuli, monstrant Florideas aut unica serie cellularum, aut unico strato primordiali constitutas fuisse; ubi plura strata obvenerunt, hæc successive evoluta et quasi originem a primario quadam ducentia. Alia est ratio in multis aliis Florideis, in quibus planta mox, et jam fere a prima origine, componitur pluribus cellulis, quarum aliæ sunt interiores, aliæ exteriores, omnes quasi gelatina communi cohibitæ. Cellulæ sæpissime minutæ rotundatæ et invicem similes ab initio, paulo laxius et quasi inordinate nidulantur intra gelatinam; at mox ordinantur, aliæque interiores, aliæ exteriores dignoscantur; interiores axem quendam constituunt, cujus elementa directione axis elongantur; exteriores stratum externum efficiunt, cujus elementa ab interiore axi quasi exeuntia, extrorsum radiantia in partibus inferioribus, in apice sursum porrecta, sæpe sub forma filorum moniliformium obveniunt. Quo magis adolescit frons novella, eo evidentiores prostant diversitates inter axem inclusum et obtegens stratum externum; utrumque insuper in diversis formis vario modo mutatur. Sub prolongatione et dilatatione axis continuata, fila strati exterioris rarescerent et intervallis nudis in partibus adultioribus separarentur, nisi novis ramis continuo accrescerent fila exteriora moniliformia. In ipso confinio inter stratum externum, cujus fila extrorsum tendunt, et internum cujus fila directione axis elongantur, cellulæ intermediæ sæpe sunt forma diversæ; hæ transmutantur sensim, in nonnullis in proprium stratum abeuntes; in aliis cellulæ, quæ fuerunt intimæ strati exterioris et directione radii prolongatæ, sensim

distrahuntur, axi elongato, et in elementa strati axilis mutantur. In fronde accrescente ita singulæ quoque partes accrescunt et vacua implent.

Quæ omnia tamen quomodo fiant non facile sequitur observatione perducta; comparatis vero partibus junioribus et adultioribus frondium *(Ag. tab. IV. fig. 9 a et b; tab. XVIII. fig. 2 et 3*, et multis aliis) vix non cuique eluceat evolutionis ordinem indicatam in multis Florideis sequi. In apice rami accrescentis sæpe cellulæ juveniles nondum discriminatæ observantur, paulo inferius sensim sensimque aliæ axiles, aliæ corticales cognoscantur. In apice rami *Scinaiæ carnosæ* frons terminatur fasciculo densissimo filorum juvenilium; horum intima introrsum incurva, sequentia erectiuscula, dein arcuatim extrorsum flexa, sensim sensimque abeunt inferiora in fila corticalia, quæ verticaliter ab interioribus axilibus procedere videntur; ut nova fila in apice emergunt, repelluntur adultiora, quæ modo allato in fila evidenter corticalia mutantur. Eadem fila, quæ superne et lateraliter in corticalia fila desinunt, inferiore sua parte strato axili pertineant, aut in ejus elementa mutantur. Paucæ sunt Florideæ, quarum adultiores partes magis transmutatæ adpareant et structuram magis sibi propriam offerant quam species *Champiæ* et *Lomentariæ;* frondes enim in his esse plus minus quasi inflatas et cavitate interiore subdivisa diaphragmatibus cellulosis quasi articulatas, satis constat; et tamen hæc quoque structura modo allato sensim oriri convictus fui, quod infra suo loco observationibus allatis probare conatus sum. Quod ita potissimum comparatione partium juvenilium et adultiorum deducere vellem, hoc confirmatur præterea frondibus inchoantibus, quæ practico Algologo oculato quandoquidem offerantur, nunc in lapidibus, nunc in aliis Algis præsentes, quarum tamen in stadia posteriora transitus sæpe desunt. Ita in Phycologia generali *Tab. 59. II. b, c, d, e* a Kützingio depicta fuerunt prima initia inchoantis Algæ, quam ad *Furcellariam* pertinere statuit, quibus demonstrari puto ad oculos, quomodo prima sua struant initia Florideæ hujus typi.

Exempla quædam specialia hujus typi, et quomodo hic mutatur in diversis formis, nunc afferam.

Genera *Nemastoma (Ag. tab. IV. fig. 2—3), Schizymenia (Ag. tab. IV. fig. 11), Pachymenia, Farlowia, Sarcophyllis, Gelinaria* etc. habent stratum interius filis elongatis articulatis, aliis interioribus directione frondis sæpe complanatæ excurrentibus, aliis exterioribus sæpe extrorsum deflexis; stratum corticale constat filis verticaliter ab interiore strato exeuntibus, moniliformiter articulatis, decomposito-ramosis, fasciculos fastigiatos formantibus. Strati interioris fila sunt plurima et ita adproximata ut rami, si adsint, ægre dignoscantur, et tota frons farcta adpareat. Sectione facta tum fila longitudinem secus segmenti excurrentia, tum alia transsecta conspiciuntur; hæc circulis duobus concentricis monstrant limites ipsius membranæ et tubum interiorem, qui pigmento obscuriore occupatur. Fila strati corticalis nunc paucioribus, nunc plurimis *(Pachymenia, Polyopes Ag. tab. VI. fig. 5—6)* constant articulis superpositis; articuli interiores sæpe filorum directiore paulisper longiores et ellipsoidei; exteriores magis rotundati; ultimi, diametro minores, sunt juniores. Quæ in limite sunt inter stratum interius et exterius cellulæ sæpe forma et magnitudine differunt; in nonnullis laxius dispositæ et extrorsum quasi in apiculos protractæ, quibus singulæ adhærent fasciculi filorum corticalium *(Ag. tab. IV. fig. 2);* in aliis magis rotundatæ, nunc densiores et mutua pressione angulatæ stratum proprium efficiant. Segmentum tenue (ex. gr. *Nemastomæ lanceolatæ)* frondis adultioris sæpe monstrat in his cellulis strati intermedii contentum granulosum, qui jodio coerulescit; endochroma vero coloratum, quod articulis continetur filorum verticalium, velut (partim quoque) quod in filis interioris strati adest colorem luteo-fuscescentem assumere vidi, ipsis membranis omnium hyalinum colorem servantibus.

Quæ ita his generibus typica videtur structura, et in diversis speciebus et in aliis vicinibus Generibus paulisper mutatur variis modis. In frondibus et partibus cylindraceis fila strati interioris fere axilem fasciculum referunt *(Furcellaria* etc.); in quibusdam sunt densissime farcta *(Pachymenia),* in aliis laxiora *(Gelinaria).* In plurimis fila verticalia strati exterioris ita densissime juxtaposita obveniunt, ut limites inter articulos juxtapositos ægre discernuntur; in aliis rami filorum divergentes *(Catenella Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXIX B)*

sunt, ita ut typica structura unicuique pateat; sunt quoque species *(Nemalion, Nemastoma)* in quibus gelatina, qua cohibentur fila, est quasi magis liquida aut facilius soluta, ita ut fila invicem, quasi libera, separantur facilius *(Ag. tab. IV. fig. 5 b)*. In his apparet fila esse articulis superpositis constituta, dichotoma aut ramosa, ramis a suprema parte articuli exeuntibus, aliosque characteres offerentia, quibus indicari videtur eadem more Callithamniorum accrescere. Quæ vero in his est evidentissima structura, eandem quoque et in aliis speciebus Nemastomæ aliorumque Generum, quorum firmius cohæret gelatina, obvenire facilius crederes. Extimi filorum articuli, qui ita explicata structura essent nuperrime formati et accrescentes continuo, quoque endochroma fovent partium juvenilium; nempe jodio adposito colorem luteum aut dilutius aureum sæpissime assumere, — dum interiorum et adultiorum endochroma nunc fuscescere, nunc coerulescere vidi. — Sunt species nonnullæ *Cryptonemiæ (Cr. denticulata Ag. tab. VIII. fig. 5—6, Cr. decipiens Harv. Phyc. austr. tab. 289)* quarum structura (in partibus juvenilibus) convenit cum ea, quam supra adumbrare conatus sum; in aliis (et sæpe proximis) *(Acrop. phyllophora Harv. ibm. tab. 283)* cellulæ interiores strati corticalis fiunt paulo majores et pressione mutua angulatæ, stratum intermedium formantes; sunt demum aliæ species, quarum cellulæ corticales exteriores polyedræ in stratum externum coalescunt.

Alium quodammodo typum præbent genera *Halymenia (Ag. tab. V. fig. 2 -3), Chrysymenia (Ag. tab. XVI. fig. 18—20), Dumontia, Gloiosaccion* etc., quorum stratum interius constat filis laxioribus et paucioribus, exterius vero cellulis in membranam arctius conjunctis. Ejusmodi formæ sæpe adspectum assumunt frondis inflatæ, cujus intra membranam exteriorem vacuum internum existeret, nunc humore gelatinoso plus minus impletum. Forma externa frondis cæterum nunc magis cylindracea, nunc vesiculoso-inflata, nunc complanata. Exsiccatione fit omnino collapsa; iterum madefacta reviviscit facilius, quod præsentia uberioris gelatinæ pendeat. In nonnullis fila interiora sunt sparsissima *(Halarachnion)*; in aliis cavum internum fere impletur filis *(Sebdenia)*. In nonnullis cellulæ, quæ inter corticale et internum stratum sunt intermediæ, pa-

rum majores adparent *(Dumontia)*, et laxius dispositæ vix proprium stratum efficere viderentur *(Halymenia spathulata Ag. tab. V. fig. 3, H. elongata)*; in *Chrysymenia* vero hæ cellulæ magnopere grandescunt et evidentius in stratum proprium coeunt. Etiam in his distinguere licet inter nonnullas species, quarum stratum intimum constat filis numerosioribus *(Chr. Agardhi Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXX A)* et alias quarum fila interiora sunt fere nulla; in his vero strata intermedia in frondibus complanatis ab utraque pagina sunt adproximata et fere contigua. Sunt species *Chrysymeniæ* et *Gloiosaccii (Harv. Phyc. austr. tab. 83)* fronde admodum inflata instructæ, quarum cellulas magnas intermedii strati quasi in lacinias introrsum disruptas vidi *(Ag. tab. XVI. fig. 19)*. Nulla quoque interioris strati fila in his observavi.

In *Schimmelmannia*, quæ Halymeniæ proxima videtur, cellulæ singulæ terminales adsunt, quarum evolutione increscunt rami. In *Halymenia*, et quidem etiam in speciebus quarum apices frondium acutissimi excurrunt, nullam ejusmodi cellulam terminalem videre mihi contigit; apices ramorum fasciculis filorum constitutos vidi ejusdem formæ ac qui in partibus inferioribus stratum corticale efficiant. Facilius igitur mihi persuadeam fila fasciculi terminalis adultiora nunc magis increscere longitudine, in stratum interius abeuntia; articulos vero in aliis *(Chrysymenia)* magis rotundatos fieri, et adultiores admodum increscere magnitudine; limites autem dari, quibus superatis cellulæ magnæ rumpuntur, linquentes fragmenta interiora, quæ in nonnullis frequentiora adsunt; his sensim sensimque dissolutis formari in interiore fronde gelatina liquida, qua exterior frondis membrana quasi distenta teneatur.

Typum a prioribus diversum constituant *Iridea (Ag. tab. X.)*, *Rhodoglossum (Ag. tab. XI. et XII.)*, *Gigartina*, *Chondrus*, *Rissoella*, *Grateloupia (Ag. tab. VII.)*, *Prionitis*, aliaque. Fila interioris strati reticulatim conjuncta sunt, interstitiis inter fila anastomosantia evidentioribus. Stratum exterius constat fasciculis verticaliter exeuntibus filorum moniliformium. In limite inter utrumque stratum cellulæ in intermedium quoddam stratum nunc conjunguntur *(Prionitis)*. Frondes hac structura donatæ Algologis cognitæ sunt ob facilitatem sum-

mam qua exsiccatæ aquam imbibunt; hinc magnopere grandescentes, mox in gelatinam solvuntur, et sæpe diffluunt antea quam specimen madefactum supra chartam explicare licuerit. Si segmentum e fronde exsiccata in guttula aquæ deponitur, citissime expanditur, et sub expansione curvatur et contorquitur. Tota structura initio eximie elastica; mox autem, ut membranæ aquam imbiberint, in gelatinam pigram mutantur. Cellulæ inter utrumque stratum intermediæ sæpe rotundatæ, at apiculis prominulis cum vicinis anastomosantes; interioris strati cellulæ fere totæ radiis porrectis constitutæ, et quo loco adproximantur radii porrecti diversarum cellularum, eo etiam diaphragmata inveniantur (nec igitur, ut in cellula ramosa, in proxima vicinia cellulæ generantis); articuli corticalis strati rotundati apparent, sed proxime juxtapositi, radios, qui saltim in adultioribus et interioribus adsunt, minus evidentes monstrant. Omnibus his comparatis et perpensis mihi visum est sequi cellulas omnes rotundas generari; juveniles lateribus juxtapositis sensim coalescere; demum vero partibus sub incremento generali frondis distractis, concretæ cellularum membranæ tubulosæ protrahuntur et radios efficiunt *(Kütz. Phyc. tab. 70 I. fig. 3)*, quibus conjunguntur cellulæ adultiores. Si igitur *Rhodoglossum tasmanicum (Ag. tab. XII. fig. 3)* comparatur, nodos reticuli ipsis cellulis constitutos videbis; diaphragmata locis obvenire, quibus cellulæ primitus adproximatæ concretæ fuerunt, demumque inter distractas cellulas mediam radii partem occupare; spatia autem vacua, quæ inter radios adsunt, meatubus intercellularibus, qui inter cellulas vulgaris formæ minuti et parum conspicui adsunt, analoga esse. In speciebus hujus typi, quarum rami apicibus acutioribus terminantur *(Gigartina acicularis, Grateloupia prolifera, Gr. pinnata)*, nullam cellulam propriam terminalem, cujus incremento penderet formatio frondis, detegere valui. Etiam in acutissimis apiculis *(Gr. proliferæ)* ipsum apicem fasciculis filorum corticalium constitutum vidi.

Rhabdonia (Harv. Ner. Bor. Americ. tab. XXIII. A et B) in partibus adultioribus fere structuram Halymeniæ offert. Frons tubulosa nimirum membrana firma exteriore obtegitur, in qua distinguere licet cellulas interiores paulo majores et directione frondis prolongatas, et exteriores verticaliter ab

interioribus egredientes fere unica serie dispositas; in cavitate interiore fila tenuiora, diversa directione excurrentia, in nonnullis speciebus et in partibus junioribus sparsiora, in aliis et in partibus adultioribus numerosiora adsunt. Membranam exteriorem in his primariam et a qua penderet frondis forma, facile quis crederet. Partes vero admodum juveniles frondis inspicienti adpareat membranam firmam exteriorem a filis verticalibus transmutatis oriri. Ita in tenui segmento longitudinali *Rh. teneræ* vidi cellulas corticales ultimos articulos constituere in filis brevibus corticalibus, quæ ramis paulisper divergentibus cellulas extimas quasi sustinent. In partibus supremis et maxime juvenilibus fasciculus axilis adest filorum tenuissimorum, quæ spatiis interjectis secus longitudinem rami excurrunt singula, at anastomosibus invicem juncta; et huic fasciculo axili fila verticalia ramos, extrorsum exeuntes, constituunt. In ipso apice frondis articuli filorum axilium sunt abbreviati, et cum articulis filorum corticalium fere convenientes magis rotundati, quare quoque adproximantur cellulæ omnes — structuram Gigartinæ magis quam Halymeniæ æmulantes. Dein vero, articulis filorum axilium sensim prolongatis, in partibus paulo adultioribus frons fit tubulosa, et paulo infra apicem structuram *Catenellæ (Kütz. tab. 76 IV.)* refert. Demum, in partibus adhuc inferioribus, articuli penultimi filorum corticalium dilatantur in cellulas magnas oblongas strati subcorticalis; quod quoque succrescit crassitie in fronde inferiore, pluribus sensim articulis antepenultimis eodem modo transmutatis.

In *Lomentaria* et *Champia (Harv. Ner. austr. tab. XXX, Kütz. Phyc. tab. 54)* structura obvenit, quæ ab ea aliarum Floridearum admodum diversa videretur. Frons enim teretiuscula et tubulosa certis distantiis est subdivisa diaphragmatibus transversalibus, quæ externis stricturis quoque conspicua fiunt. Dum vero in Algis proprie articulatis articuli formantur singulis cellulis, articuli Lomentariæ et Champiæ constituuntur plurimis cellulis minutis *(Kütz. Phyc. tab. 54 fig. 14; Ag. tab. XIX. fig. 9)*, quarum aliæ parietes externos frondis, aliæ diaphragmata interiora efficiunt; aliæ quoque in fila interiora componuntur, quæ interna spatia articulorum longitudinaliter percurrere videntur, quasi diaphragmata di-

versa invicem conjungerent. In pariete externo articulorum fere duo strata cellularum dignoscuntur, nimirum internum, quod cellulis sæpe oblongis et directione articuli elongatis, et externum, quod cellulis magis verticaliter exeuntibus et simplici serie dispositis constituitur. Diaphragmata vero constant membrana, cellulis unica serie in planum juxtapositis contexta. Fila interiora sunt ita sparsa et sine adparente ordine excurrentia, ut functiones certæ cujusdam momenti vix his adtribuendæ viderentur. Præter hæc elementa, quæ articulis evidentius pertinent, hic illic sparsæ obveniunt cellulæ rotundatæ, liberæ in spatio interiore eminentes, quasi pedicello tenuissimo filis interioribus adfixæ, nunc singulæ, nunc paucæ adproximatæ.

Quæ quidem structura, quantumcumque ab aliis recedere videatur, tamen ex eodem fere typo, qui est Rhabdoniæ, oriri putarem. Segmento enim facto longitudinali rami junioris *Lomentariæ Kaliformis*, aut *Champiæ Tasmanicæ (Ag. tab. XIX. fig. 10)* fila interiora longitudinaliter excurrentia numerosa conspiciuntur, quæ inferne simpliciuscula et elongata, superne ut superficiei adproximantur ramis emissis stratum corticale, filis moniliformibus contextum, constituant; articuli filorum, inferne elongati fiunt; in filis exterioribus manent breves, ellipsoidei aut rotundati *(Ag. tab. XIX. fig. 11 a)*. In ipso apice frondis fila moniliformia sunt erectiuscula *(Ag. l. c. fig. 10)*, dein arcuatim deflectuntur, demumque verticaliter excurrunt; transmutatione articuli ultimi cellulæ oriuntur rotundato-angulatæ, quæ in adulta fronde stratum extimum frondis efficiunt. Etiam diaphragmata quibusdam ramis filorum, certo quodam modo mutatis, formari fere crederes; quæ autem ita perficiuntur mutationes typi communis, modo his Generibus privo perducuntur.

Si diaphragmata juniora, quæ sectione longitudinali transsecta fiunt, paulo accuratius observantur *(Ag. tab. XIX. fig. 11 b)*, quædam fila interiora non a diaphragmate exeuntia, sed idem libera percurrentia videre plerumque contingat. Quod si de aliis, quæ non sectione tanguntur, quoque valeret, ægre sane explicaretur quomodo ramis a filis longitudinalibus exeuntibus formarentur diaphragmata. Si a facie observatur diaphragma juvenile explanatum, constare videbitur cellulis

rotundatis, quæ quasi anastomosibus conjunguntur, et interjectis spatiis minutis, quibus excipiantur fila percurrentia *(Ag. l. c. fig. 11 d)*. Cellulæ liberæ *(Ag. l. c. fig. 10)*, filis longitudinalibus pedicello tantum adfixæ, quæ sparsæ conspiciuntur, nec modo indicato bene explicantur.

Revera totius structuræ explicationem vix habeamus, nisi ex ipso vertice rami juvenilis segmentum longitudinale tenue et feliciter ductum observare contigerit. Velut in vertice Templorum jugamenta arcuata decussantur, ita — si parva licet componere magnis — in vertice rami articulorum quasi series plures arcuatim convergentes coeunt, ut quasi sustineant formam exteriorem rami *(Ag. tab. XIX. fig. 12 a et b)*. Sunt plures ejusmodi series in ramo obtusiore — equidem 10—12 numeravi, foco et superioribus et inferioribus adaptato — pauciores in angustiore. Ex his seriebus — nimirum ex iis quæ in segmento optico lateraliter positæ erant et intactæ sectione facta, — ramos extrorsum porrectos vidi, quibus fila strati corticalis formantur. In ipso vertice serierum convergentium articuli constituentes rotundati fuerunt; proxime inferiores paulisper latitudine dilatati, et superiores inferioribus cohærentes poris subtubulosis; dein ad articulum sextum infra apicem in uno, et ad decimum aut undecimum in alio præparato articuli summam et admodum insignem lateralem dilatationem assecuti, quasi zonam propriam, articulorum lateribus interjecta cellula subconfluentibus insignem, constituerunt; his articulis dilatatis, cellulisque ab iis emissis diaphragmata formantur. Quæ his cellulis dilatatis sunt proxime inferiores elongantur directione longitudinali rami, et ex his formantur fila interiora, quæ inter diaphragmata frondis adultæ longitudinaliter excurrentia observantur. Ut cellulæ in vertice rami formantur novæ, nova zona cellularum certo intervallo infra apicem formatur, suis dilatatis cellulis novum diaphragma formatura.

Inter diaphragmata superiora et ad articulos filorum, quæ directione frondis longitudinali excurrunt, cellulas rotundatas liberas et tantum pedicello adfixas occurrere indicavi *(Ag. tab. XIX. fig. 12 b et c)*. His sine dubio conveniunt cellulæ, quæ in juvenili diaphragmate ab articulis dilatatis emissæ, una cum his diaphragmata conficiunt. Quæ autem ab arti-

culis elongatis filorum longitudinalium proveniunt, superflui et quasi cassi manent. Vidi diaphragma, quod casu quodam formam suam propriam non attigerit; cellulæ ejusdem primariæ non dilatatæ directione diaphragmatis, sed elongatæ directione frondis, et alternæ sursum, alternæ deorsum porrectæ *(Ag. tab. XIX. fig. 11 c);* cellulæ illæ liberæ, pedicello adfixæ, in his numerosæ aderant, ita identitatem cum iis quibus componuntur diaphragmata probantes. Nunc quoque filorum longitudinalium unum vel alterum, quasi ab arcuata articulorum serie verticis separatum fuerit, apice libero incurvato lateraliter excurrere *(Ag. l. c. fig. 12 b* ad dextrum latus) vidi. An postea ex ejusmodi filis, ad superficiem excrescentibus, provenirent rami externi, qui sæpe adventitii in *Ch. Tasmanica* nascuntur?

In iis, quorum hucusque exempla quædam attulimus *(Nemastomæ, Halymeniæ, Irideæ, Rhabdoniæ, Champiæ),* typis structuræ diversis, strata frondis sive tantum duo, sive plura sint, fere coætanea nascuntur, quasi simplici evolutione aut transmutatione magis directa cellularum, quæ primitus et in partibus maxime juvenilibus rotundatæ generantur; et harum mutatione, in aliis alia, ipsos typos diversos provenire facile diceres. Hinc quoque minus in juvenili quam in adultiore fronde diversitates conspicuæ fiunt. In iis quorum frondes tribus stratis componuntur, tertium quasi nova transmutatione cellularum alter-utrius strati præexistentis formantur *(Prionitis, Cryptonemia).*

Ut vero in iis simplicioribus *(Callithamniorum, Polysiphoniæ* etc.) typis, quarum antea dedimus exempla, structuræ complicantur novis et postea natis cellulis diversi generis, ita etiam in iis magis compositis, de quibus nunc loquimur, frondis jam formatæ structura postea mutetur, cellulis generatis novis et diversi generis, quibus nunc quoque validiora et admodum conspicua strata componuntur. Horum quoque quædam exempla afferre placet.

Segmentum transversale frondis adultioris *Stenocladiæ (Ag. tab. XXV. fig. 2)* monstrat extra axilem tubum tria strata conspicue diversa; nimirum *corticale* stratum, quod filis verticalibus moniliformibus constat *(Ag. l. c. fig. 2 c); intermedium (Ag. l. c. fig. 2 im.)* cellulis majoribus rotundatis magis

inordinatis contextum; denique *intimum (Ag. l. c. fig. 2 h.)* quod constituitur filis elongatis hyphæformibus. Fila hyphæformia sunt invicem libera, plurima longitudinali directione excurrentia, at vario modo curvata, nunc superficiem versus flexa et inter cellulas strati intermedii introducta, omnia ni fallor simplicia et inarticulata, intra membranam firmam angustissimum tubum interiorem foventia; jodio adposito hæc non mutantur; membrana firma æque hyalina manet, nec pigmentum internum alium colorem induere vidi. Stratum validum, quod circa tubum axilem constituant, accuratius inspicienti, forsan cellulæ quædam majoris luminis hic illic interjectæ conspiciantur, in quibus membranam exteriorem tenuiorem et contentum internum ampliorem dignoscere licet; quæ vero cellulæ aut fragmenta filorum breviora ita sunt sparsa ut facilius prætermittantur, nec forsan in unoquoque segmento adsint.

Si vero segmentum longitudinale per partem supremam rami admodum juvenilis observamus, aliam omnino structuram videbimus. Filum axile adest *(Ag. l. c. fig. 3 ax.)* fere formam Callithamnii cujusdam referens, articulatum, articulis infra diaphragmata verticillos ramorum gerentibus, quibus strata externa frondis hoc stadio constituuntur. Articuli ramorum inferiores *(Ag. l. c. fig. 8 fs.)* sunt paulo longiores et magis cylindracei, superiores *(Ag. l. c. fig. 8 pc.)* breviores at fere eodem diametro, omnes endochromate evidentiore instructi. Nullum stratum intermedium in hac parte suprema distinguitur, nec fila hyphæformia adsunt. Mox vero infra apicem articulos ramorum lateralium antepenultimos *(Ag. l. c. fig. 3 im.)* inflatos vidi et rotundatos, quod in inferioribus ramis ulterius procedit; dispositio seriata articulorum evanescit, cellulæque nunc rotundatæ, aut mutua pressione angulatæ, inordinatæ apparent, stratum intermedium frondis adultioris ita constituentes *(Ag. l. c. fig. 2 im.)*. Sub hac transformatione articulorum antepenultimorum, articuli ultimi filorum frondem constituentium non mutantur; sed in adultiore fronde, forma et dispositione conservata, fila corticalia efficiunt *(Ag. l. c. fig. 2 c)*. Patet igitur filum axile, stratum intermedium atque corticale jam una cum fronde sese evolvente generari, at

transmutatione diversa elementorum, quibus frons novella componitur, eadem postea discriminari.

Originem filorum hyphæformium inquirenti, demum mihi videre contigit eadem in partibus paulo adultioris frondis ad basem ramorum interiorum nasci *(Ag. l. c. fig. 3 h)*; a geniculo nimirum tubi axilis, infra ramos verticillatos, quasi nova inchoatur series ramorum, qui directione oblique descendente facilius dignoscantur. Juxta basem constant hi rami paucis articulis ellipsoideis et brevioribus; dein continuantur penultimo paulo longiore et ultimo in filum ipsum hyphæforme excrescente. In juvenili filo hyphæformi vidi apicem obtusiusculum, tubo interiore paulo supra apicem desinente. Fila hyphæformia adultiora longissima videntur et forsan longitudine quasi indefinita. Posterius nata et deorsum increscentia inter partes præexistentes aut his obviis curvantur, aut inter easdem majori copia introducta, et firmiore membrana prædita partes præexistentes distrahere tendunt. Explicatur hoc modo quare in parte adultiore frondis hæc fila inter cellulas strati intermedii introducta obveniant; et demum in ipso strato filorum hyphæformium validiore cellulas istas singulas aut partes filorum systematis adscendentis sparsas et separatas quandoquidem observari intelligatur.

Sectione facta tenuissima frondis inferioris, præterea vidi intra ipsam membranam tubi axilis *Stenocladiæ* filorum adparatum, quem evolutionis modo analogum finxi ei, de quo in *Crouania* et *Callithamniis* quibusdam supra mentionem feci. In pluribus aliis Florideis, quarum est filum axile persistens, fila consimilia intra ipsam membranam evoluta vidi, quæ descendenti cuidam systemati pertinere credidi.

In *Areschougia ligulata (= Aresch. australis Harv. Phyc. austr. tab. XIII)* structura obvenit Stenocladiæ simillima et quæ eodem modo oriri videtur. Segmento longitudinali rami junioris facto *(Ag. tab. XVIII. fig. 2 et 3)* vidi ramos ab axili tubo exeuntes, quorum articuli ultimi stratum corticale constituunt, penultimi vero aut antepenultimi, sensim intumescentes, in cellulas rotundato-angulatas strati intermedii demum transmutantur *(Ag. l. c. fig. 3)*; partes ramorum inferiores abruptas quoque vidi et sparsas inter fila hyphæformia, quæ jam in parte infra-terminali segmenti sat numerosa ob-

venerunt; demum ex his constituitur stratum validum internum, quod filum axile cingit *(Ag. l. c. fig. 1)*. In partibus frondis inferioribus ipsam membranam tubi axilis filis percursam observavi *(Ag. l. c. fig. 3 c)*, quæ initio a geniculo ad geniculum decurrentia, demum extra membranam prominula partes inferiores tubi axilis strato filorum cingunt, quod quoque filis hyphæformibus, ab exterioribus vix dignoscendis, constare mihi adparuit. Fila hyphæformia Areschougiæ quoque inarticulata mihi obvenerunt at diametro quasi inæqualia, tubo interiore minus angusto prædita quam in Stenocladia; endochroma evidentius in partes divisum.

In *Nizymenia (Harv. Phyc. austr. tab. 165)* quoque structura Stenocladiæ fere obvenit, at tubus axilis desideratur. Hujus loco observatur in segmento satis tenui, per apicem folii juvenilis longitudinaliter ducto, fasciculus axilis filorum tenuissimorum *(Ag. tab. XXIII. fig. 9)*; fila sunt articulata, directione folii longitudinali excurrentia, invicem distantia at anastomosibus juncta. In hac parte juvenili fasciculus axilis immediate cingitur cellulis strati intermedii brevioribus, quæ extrorsum in fila verticalia strati corticalis excurrunt. Endochromata, quæ in cellulis intermedii strati filisque strati axilis continentur, granulosa vidi et jodio coerulescentia. Jam vero in hac parte juvenili fuerunt alia fila, adhuc sparsiora, quæ jodio adposito evidentius diversa conspiciebantur, nimirum hyphæformia, intra membranam validam tubum angustissimum foventia, quæ a filis fasciculi axilis descendentia videre credidi *(Ag. l. c. ad h.)*. In partibus inferioribus frondis totum stratum interius his constitutum mihi adparuit, interspersis forsan hic illic fragmentis primarii fasciculi axilis, quæ tenuiore membrana et endochromate uberiore ægrius tamen dignoscantur. Igitur in Nizymenia structuram Stenocladiæ agnoscere putavi, nisi quod tubus axilis Stenocladiæ fasciculo filorum axilium in Nizymenia repræsentatur.

Phacelocarpus, quod genus Nizymeniæ ob cystocarpia convenientia propinquum putavi, etiam structura ad Stenocladiam in quibusdam accedit. Tubus quidem axilis adest, a quo verticilli ramorum articulatorum exeunt adscendentes in partibus frondis juvenilibus *(Ag. tab. XXIII. fig. 3)*; articuli ramorum inferiores cylindracei manent, ultimique, quibus stra-

tum corticale in fronde adultiore constituitur *(Ag. l. c. fig. 4)*, nec conspicue mutantur; intermedii autem ramorum articuli, sensim magis inflati, fiunt rotundato-oblongi *(Ag. l. c. fig. 3)* demumque in cellulas adparenter inordinatas rotundato-angulatas strati intermedii mutantur *(Ag. l. c. fig. 4)*. Præter ramos interiores, modo dicto in partibus adultioribus mutatos, vidi fila paulo tenuiora *(Ag. l. c. fig. 3)* secus tubum axilem descendentia, et ni fallor ab ima basi ramorum adscendentium orta; hæc simplicia mihi adparuerunt, intra membranam crassiusculam endochroma nunc longius contiguum, nunc in partes evidentius dilapsum foventia; hæc cum filis hyphæformibus Nizymeniæ et Stenocladiæ analoga credidi. In fronde adultiore filum axile cingitur strato valido filorum longitudinalium *(Ag. l. c. fig. 4)*, quod præcipue filis descendentibus constitutum putavi, immixtis partibus inferioribus aut fragmentis ramorum adscendentium. Difficilius autem in Phacelocarpo dignoscantur fila, quæ a diversis elementis oriunda putavi, et utraque magis mixta mihi obvenerunt, unde tenuiora facile haberentur aut juniora, aut ramis adultiorum constituta. Mihi aliter judicanti analogia cum aliis Generibus supra descriptis quoque consultanda adparuit. Si vero his ducentibus duplicis generis elementa in strato interiore Phacelocarpi agnoscere decet, quæritur anne quoque in aliis Generibus, quorum adhuc minores sint differentiæ, elementa diversi generis, quandoquidem commisceantur in stratis structura analogis *).

Inter eas Florideas, quæ pluribus stratis quasi simultaneis constituuntur, Helminthocladiaceæ insignes sunt ob laxam et quasi solutam gelatinam, qua partes omnes circumdantur.

---

*) Equidem in pluribus Florideis, quæ aliis typis cæterum pertinent, quarum vero strata interiora filis constituuntur, elementa diversi generis quoque agnoscere putavi; ita in *Polycoelia (Ag. tab. XIII. fig. 8)* fila quædam tenuissima ab interioribus articulis strati corticalis exeuntia, nunc cursu arcuato introrsum flexa, nunc magis directione tangentis infra superficiem expansa vidi; sæpius plura intra membranas laxius gelatinosas cellularum intimarum introducta, intra has quasi libere expandi directionibus diversis; attamen plerumque hæc fuerunt ita sparsa ut facilius oculos fugiant. Majori augmento observata, eadem vidi inarticulata, ramosa aut in coccos apices excurrentia, tubo interiore vix conspicuo. In *Schizymenia* aliisque quoque fila diversi generis observare credidi, quæ autem difficilius adhuc dignoscantur.

Inter fila earum axilia, longitudinaliter excurrentia, et fasciculos filorum verticalium, quibus corticale stratum constat, sæpe spatium adest, quod tantum occupatur filis sparsis magis simplicibus ab axili strato excurrentibus, quibus sustinentur fasciculi decompositi strati corticalis. Igitur in segmento longitudinali *Gloiophleæ (Ag. tab. XXVIII. fig. 2)* tum axile stratum filorum longitudinalium *(ad ax)*, et corticalis strati fasciculi filorum moniliformium *(ad c)* dignoscantur, tum *(ad i)* fila strati interioris, quæ arcuato cursu a longitudinalibus excurrunt, singulos fasciculos filorum corticalium sustinentia. Eademque strata in segmento transversali *(Ag. l. c. fig. 3)* observantur. In segmento vero longitudinali, quod a parte frondis adultiore desumtum fuit, observantur alia fila *(ad h)*, longitudinaliter excurrentia, quæ intra stratum corticale stratum proprium concentricum efficiunt. Hujus in segmento transversali, quod a parte juniore frondis provenit, fere nulla exstant indicia; stratum igitur hoc esse posterius evolutum apparet. Elementa, quibus constituitur, filis hyphæformibus supra descriptis analoga credidi; constant nimirum filis tenuioribus inarticulatis, intra membranam firmiorem tubum angustum foventibus *(Ag. l. c. fig. 2' h)*. Hoc modo differunt a filis fasciculi axilis, quæ articulata et ramosa atque endochromate uberiore instructa mihi obvenerunt (*Ag. l. c. fig. 2' ad i, et 3' ad ax.)*. Jodio adposito, endochroma lutescit, et differentia inter fila angustiora strati descendentis atque crassiora strati axilis ita fit evidens, ut de diversitate dubitari nequeat. Fila hyphæformia ab articulis filorum axilium ultimis aut penultimis, quibus sustinentur fasciculi filorum corticalium, egredientia vidi, sursum et deorsum porrecta, ita ut fasciculi diversi his conjungantur.

Eadem fere est structura *Helminthoræ (Ag. tab. XXVIII. fig. 6)*; nimirum segmentum longitudinale monstrat tum fasciculum axilem filorum longitudinalium, tum ramos ab hoc egredientes, quibus sustinentur fasciculi filorum corticalium; hi fasciculi filis tenuissimis hyphæformibus *(Ag. l. c. ad h.)* quoque conjunguntur. Diversis partibus comparatis mihi evidentissimum adparuit fila inferiora corticalia verticaliter excuntia esse cum filis supremis ipsius apicis sursum porrectis congrua, quæ ipsa filis axilibus partes supremas constituant. In seg-

mento longitudinali, per ipsum apicem *Scinaiæ carnosæ* feliciter ducto, vidi stratum axile apice excurrere in fasciculum densissimum filorum; ex his fasciculi terminalis filis intima fuerunt introrsum paulisper incurva et exterioribus breviora, proxime exteriora fuerunt erecta, paulo longiora et apicibus sursum radiantibus apicem externum rami constituentia; de his nequit dubitari eadem esse cum intimis, introrsum arcuatis, et exterioribus, quæ stratum corticale constituunt, identica, ramosque increscere filis novis (introrsum arcuatis) in ipso vertice formatis, exterioribus sensim ex apice vegeto deorsum retrusis. Eandem filorum dispositionem in apice Gloiophleæ vidi, licet fasciculus terminalis minus densus, minusque conspicuus. Jodio adposito fila suprema, introrsum arcuata, vidi endochromate lutescentia, exterioribus et inferioribus, jam in fila corticalia mutatis, magis coerulescentibus.

His probatum putavi utrumque stratum (axile et corticale) in Helminthocladiaceis evolutione simultanea generari in apice rami vegeti, inferioribus nimirum partibus filorum terminalium in fila axilia, superioribus et exterioribus in fila corticalia sensim transmutatis. Stratum vero intra-corticale in Gloiophlæa, supra descriptum, posterius esse natum in parte jam adultiore; constat quoque elementis aliis, nimirum filis elongatis non articulatis et ni fallor analogis cum illis, quæ in Stenocladia et Areschougia fila hyphæformia dixi. Ut hæc fila Stenocladiæ, ita quoque Gloiophleæ, stratum proprium constituere videntur, fere in limite inter stratum corticale et quod proprie stratum interius nominetur. Dum vero in Stenocladia fila hyphæformia sunt crassiora et tubo evidenti licet angustissimo interno percursa, a basi ramorum exeuntia et deorsum fere indefinite increscentia, stratumque validum demum constituant, sunt fila analoga in Helminthocladiaceis tenuiora, in Helminthora et Scinaia sparsiora et facilius prætermissa *), nunc inter fasciculos diversos filorum corticalium

*) Segmento transversali frondis adultioris Helminthoræ facto, apparet fasciculum axilem consistere cellulis oblongis longitudinaliter extensis, invicem disjunctis spatiis inter-cellularibus, quæ filis tenuioribus occupantur. Si sectione longitudinali conspiciantur, cellulas oblongas quasi laxe obtectas filis tenuioribus, varia directione excurrentibus, et extra fasciculum axilem fila tenuiora fere in stratum pro-

extensa (in *Helminthora (Ag. tab. XXVIII. fig. 6*, in *Gloiophlæa Ag. l. c. fig. 5 ad h)*, nunc evidentius stratum proprium constituentia (in *Gloiophlæa (Ag. l. c. fig. 2 h)*, nunc quoque in coecos ramos extrorsos excurrentia (in *Gloiophlæa (Ag. l. c. fig. 5 h;* in *Helminthora Ag. l. c. fig. 8 h)*, tubo interiore vix semper conspicuo *(Ag. l. c. fig. 5 et 8)*. Quo vero modo in Helminthocladiaceis obveniunt, summam offerunt similitudinem cum iis, quæ in *Dudresnaja purpurifera* observavit et descripsit Thuret, quæque in posteriore opere Bornetii et Thuret *(Not. Alg. Pl. XI.)* etiam in *D. coccinea* sub nomine "tubes connecteurs" venditantur, et quibus functiones maximi momenti in Floridearum foecundationis actu adtribuuntur. Quin immo cum ipso trichogynico adparatu quodammodo conveniunt rami coeci in Gloiophlæa et Helminthora, in vicinia fructus observati.

Exemplis his allatis, quæ pluribus aliis *(Gelidum* etc.) licuisset augere, probatum putavi typum illum, quem elementorum majore compositione, pluribusque stratis subsimultanea transmutatione cellularum primigenitarum ortis, distinctum assumsi, in nonnullis Generibus *(Stenocladia, Areschougia, Gloiophlæa, Nemalion)* ulterius complicatum fieri strato novo serius evoluto, quod et elementis hyphæformibus, quibus componitur, et modo quo deorsum succrescit dignoscatur. Idem quoque in nonnullis aliis obvenire, at aut elementorum minus conspicua diversitate difficilius distingui, aut filis eorum spar-

---

prium conjunguntur (cfr. *Harv. Phyc. Brit. tab. 104)*. Hoc vero stratum vix est primarium, ex quo fila corticalia exeunt; sed posterius ortum mihi adparuit, et cum strato filorum hyphæformium Gloiophlææ analogum.

Nemalionis structura ab aliis Helminthocladiaceis quodammodo diversa mihi videtur. Fasciculi nimirum filorum corticalium a filis longitudinalibus exeunt, quæ intra superficiem frondis adultioris zonam concentricam occupant. Ut ex his (quasi eorum essent rami exteriores) exeunt extrorsum fila corticalia, ita introrsum alia fila evolvuntur descendentia, et deorsum increscentia. His filis interioribus stratum validum intimum formatur, quod in partibus adultioribus frondis admodum conspicuum adest; ipsa fila hujus strati intra membranam firmam tubum angustiorem fovent, sunt inarticulata et sæpe ramosa, ramis deorsis. Hæc itaque fila structura et evolutionis ordine cum iis *Nizymeniæ* et *Stenocladiæ* potissimum convenire, dispositione vero ab iis aliarum Helminthocladiacearum paulisper recedere crederes.

sioribus *(Helminthora, Scinaia)* facilius oculos fugere, mihi adparuit.

De his filis hyphæformibus Floridearum nusquam antea mentionem factam fuisse scio. Quoque in aliis quibusdam Algis organa similia obvenire putarem. Ita in Ulvacearum partibus inferioribus analoga agnoscere putavi in cellulis quibusdam forma peculiari dignoscendis; sunt nimirum (uno apice) inflatæ, altero in filum longum hyphæforme desinentes. Jodio adposito vidi endochroma superioris partis coerulescere, in filo hyphæformi vero fuscescere. In *Ulva rigida*, quæ iis pertinent quorum inter cellulas utriusque paginæ verticales stratum interius adest sat evolutum, hoc constituitur filis hyphæformibus dense intertextis; in aliis, quæ unica serie cellularum paginalium constare dicuntur, cellulæ in hyphas desinentes externæ adparent, quod quoque in *Porphyra* obtineat. Hæc fila Ulvacearum esse partes systematis *radicalis* — seu si mavis, *descendentis*, vix dubium putarem.

Neque dubium mihi videtur hæc fila Floridearum cum hyphis Fungorum et Lichenum quam maxime convenire. Exstat hoc effatum Celsi De Bary *(Hofmeist Handb. der Phys. Bot. II. 1. p. 77)*: Während der Jugend unterscheidet man in der Trama zweierlei Hyphen: dünne, zartwandige, und protoplasmareiche, septirte, von denen die Hymenialbestandtheile als Zweige entspringen; und dickere schon in der Jugend derbwandigere (meist querwandlose) Röhren. Letztere sind Glieder oder Aeste der nämlichen Hyphen wie die zarten Elemente. Sie laufen grössentheils in der Fläche der Trama, senden jedoch auch, bei Bovista, Lycoperdon, oft Zweige quer durch die Kammeren, von einer Wand in die gegenüberstehende", quod ita quadrat in ea, quæ in Florideis vidi, ut descriptionem ex his haustam putares. In Florideis vero demonstrare conatus sum hæc elementa, quæ diversa strata quoque sæpe efficiunt, et tempore, quo proveniant, et forsan functionibus esse diversa; unum nimirum genus systemati adscendenti, cujus partes una cum fronde sese evolvente oriuntur, alterum descendenti pertinere *).

---

*) Si Florideis terminologiam a Lichenologis usurpatam adaptarem, dicere liceret Stenocladiæ segmentum offerre stratum internum

Fila hyphæformia, quæ in *Stenocladia*, *Areschougia* aliisque admodum crassa adsunt, cum filis multo tenuioribus Helminthoræ analoga assumsi; quod vero an jure factum sit, forsan quispiam dubitaret, cum in hac et sparsiora obveniant et in illis tubus interior angustus desiderari videtur. Quum vero in Nemalione et in Gloiophlæa elementa obveniunt, quæ ob affinitatem plantarum analoga assumere fas sit, ab iis Stenocladiæ allatis notis vix recedentia, concludere ausus sum hæc omnia sibi respondere, licet in diversis plantis sint invicem paulisper dissimilia. Ex altera autem parte fila hæc tenuiora Helminthoræ, Polycoeliæ aliarumque miram quoque produnt similitudinem cum filis illis, quæ in Dudresnaja sub nomine "tubes connecteurs" descripta fuerunt, et quibus in doctrina de foecundatione Floridearum celebrata functiones maximi momenti adtribuuntur.

Expositione supra data structuræ Floridearum patet, ut putarem, majores esse in diversis differentias, et quasi typos structuræ plures, quam in familiis plantarum probe naturalibus plerumque offendimus. Structuræ diversitates esse diversi generis, et alias alio modo oriri, diversisque functionibus in diversis plantis sæpe inservire, quoque eluceat.

Jam antea indicatum fuit non eam esse inter structuram internam et formam frondis externam rationem, ut una ex altera quodammodo penderet. Et formas externas invicem admodum dissimiles eadem structura donatas, et externas frondes subsimiles diversa structura instructas obvenire, constat. Gigartinæ species, simillima structura præditæ, formas

---

hyphis contextum, quod strato gonidiorum utroque latere paginali obtegeretur — gonidiis tamen endochromate aliter colorato instructis. At in Florideis fila hyphæformia neutiquam primaria sunt, nec gonidia formantur a ramulo laterali hypharum, qui sensim inflatur et in cellulam abit coloratam, ut hoc, præeuntibus Bayrhoffer et Schwendener (1866) docuit De Bary *(Hofm. l. c. p. 258 et p. 259)*, et quoque quomodo firet l. c. iconibus illustravit. Neque ob elementa analoga et consimilem dispositionem partium in Stenocladia et Lichenibus multis concludere auderem Stenocladiam constare alga quadam Protococcoidea, cum qua Fungus quidam marinus symbiose vitam degeret; neque aliam Florideam mihi cognitam habeo, cujus structura aut vivendi modo doctrina illa hodie vulgata corroboraretur.

offerunt externas ita diversas ut a Grevilleo, — qui in Generibus definiendis externæ formæ majorem vim tribuit — ad *Gracilariam, Chondrum, Gelidium* et *Irideam* relatæ fuerint. Formam externam, qualem *Sarcophyllis edulis*, numerosæ species aliæ *(Schizymeniæ, Pachymeniæ, Irideæ, Gigartinæ, Botryocarpæ)* referunt, quibus Generibus est structura non parum diversa. *Iridea membranacea (Ag. Tab. X.)* a Harveyo ad *Grateloupiam Cutleriæ; Callophyllis angustifglia* a me ipso ad *Fucum crenulatum*, structura dissimili non observata, ducebantur. Nec tantum sunt frondes simplicitate insignes, quæ hoc modo fallunt. Ramosa illa et haud parum decomposita *Microcladia Coulteri (Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXXIII. A)* non tantum cum Capensi *Ceramio cancellato*, sed et cum alia specie Californica, *Polysiphonia Woodii*, miram gerit externam similitudinem. Alia vero est structura Ceramii, alia omnino Polysiphoniæ.

Ubicumque nova pars generatur, aut nova discedit directione, cellulæ quoque formantur aut componuntur, aut distrahuntur tali modo, ut satisfaciatur mutationi partis externæ; et facile patet cellulas esse, quibus utitur natura ut formam conficiat externam. His autem utitur diversis modis, velut artis est iisdem filis conficere nunc funem contortum, nunc rete nodis nexum, nunc telam contextam.

Constat quoque formam externam in diversis Florideis variam esse; si in nonnullis simplicissima, in aliis est composita, aut in partes diversas abiens; frons est explanata et decumbens in nonnullis *(Peyssonellia)*, teretiuscula et erecta in aliis *(Gracilaria)*. Folia in *Delesseria Hypoglossum* invicem libera manent; consimilia folia in *Claulea elegante* proveniunt, at mox cum aliis foliis ita copulantur, ut demum frons maximopere et pluribus foliorum generationibus composita oriatur, quæ formam offert sibi propriam, quasi antea definitam et mira compositionis regularitate insignem. *Martensiæ* plures sunt species; in unaquaque specie et in unoquoque individuo, zonæ foliorum aliæ contiguæ, aliæ fenestratæ alternant, iisdem tamen elementis compositæ; quantum novimus, fructus utriusque generis semper in fenestrata parte generantur, quod indicare videtur zonam fenestratam constituere partem his formis necessariam, quam quoque jam ab

origine specierum adfuisse putares. His et quæ sunt ejusmodi probari crediderim uniciuqui speciei certam esse formam, certamque evolutionis normam ab initio datam. Exterior forma fit alia, prout alia institueretur, nec "ubi amphora coepit institui urceus exit". Velut ædificium exstruitur nunc in tugurium, nunc in palatium aut templum, prout alio inserviat usu, et linearis adumbratio architecti voluerit; velut architectonica facies externa non necessarie pendet a materia qua conficiatur, neque modo quo partes componuntur; ita etiam in natura formæ externæ plantarum in diversis speciebus creantur aliæ, nec forma exterior a forma cellularum necessarie pendet, aut a modo quo componuntur invicem; minus adhuc a materiis, quibus componuntur cellulæ.

Si jam in fronde juvenili forma exterior speciei plerumque propria conspiciatur, sequitur fere quandam esse cuique *telam primariam*, a qua quasi forma exterior creatur speciei propria. Hæc quoque in multis formis, quas simpliciores diceres et minus perfectas, non tantum in juvenili planta adest; sed eandem etiam in adultiore vix aut parum mutatam distinguere licet. Ita in multis Callithamniis et quibusdam Nitophyllis tota frons sterilis hac constituitur. Eadem fere est ratio in multis Polysiphoniis, quæ articulis singula serie superpositis toti constituuntur; sed articuli isti jam fere ab initio nova generatione cellularum (siphonibus) sunt quasi compositi. In nonnullis Cryptonemeis aliisque tela primaria quoque jam ab initio ita evolvitur ut duo strata *(corticale* et *axile)* formentur, quarum elementa quasi ipsa sua positione, aut axili aut peripherica, aliam directionem et formam assumere crederes. Sunt aliæ in quibus eadem elementa ab initio formentur, sed quæ nunc in juvenili, sæpius sub provectiore frondis ætate sensim sensimque mutantur, aut ita ut singulæ partes unius strati, aut utriusque in uno typo parum transformentur, in altero aliam omnino formam indutæ non nisi intermediis inventis recognoscantur. Exempla hujus invenias in speciebus diversis *Halymeniæ, Cryptonemiæ, Prionitidis, Areschougiæ, Ochtodis* etc. Sæpius sunt cellulæ inter stratum externum et internum intermediæ, quæ in stratum *intermedium* conjunguntur.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Præter elementa telæ primariæ, quæ quasi una cum fronde sese evolvente formantur et quibus mutatis aut non mutatis quasi lineamenta prima frondis pendere crederes, alia obveniant, quæ aut sub magis provecta ætate posterius creata, aut tantum singulis speciebus cujusdam typi priva, *accessoria* nominarem. Horum exempla præbent fila in inferiore caule quorundam Callithamniorum decurrentia; stratum corticale in inferiore parte Polysiphoniarum; stratum quod corticale dixi in *Ballia callitricha;* stratum corticale, quod in quibusdam *(Aeropeltis clata)* caules inferiores posterius obducit; strata propria, quæ in interiore fronde Callophyllidis aliarumque cellulis interstitialibus formantur; strata, quandoquidem valida, quæ in *Areschougia*, *Stenocladia* aliisque filis hyphæformibus constituantur. Si jure distinguamus inter partes externas frondis, quæ suo ordine et una cum fronde sese evolvente *normales* evolvuntur, et *adventitias*, ita etiam inter telam *primariam* et *accessorias* distinguendum mihi videtur. Ut adventitii rami radicesque in una specie desint, in altera quasi superflui adsint, in tertia necessarii, nunc quoque in tota quadam familia quasi typici; idem etiam valeat de stratis accessoriis: radicalia fila, quæ in certis Callithamniis evolvuntur, desiderantur in aliis; corticale stratum, cujus in multis Polysiphoniis vix exstat indicium, in aliis et sæpe proximis speciebus admodum conspicuum obveniat. Quod vero in Ballia callitricha evolvitur stratum exterius, huic speciei omnino necessarium censeatur, utpote ex hoc fila generantur in quibus fructus proveniant. Quæ in *Areschougia* et *Stenocladia* oriuntur fila hyphæformia externam formam frondis vix mutant; si vero, postquam validum horum stratum evolutum fuerit, fila interiora telæ primariæ quasi frustranea sensim evanescunt, vix dubitandum mihi videtur fila hyphæformia functiones perficere, quæ magni sint momenti in vita harum specierum.

Si invicem comparantur strata, quæ accessoria dixi, patet eadem et diversis elementis constare, et in diversis partibus frondium obvenire; si quoque quodammodo vera sint, quæ de diversis attuli, elucet functiones in diversis plantis diversas iisdem esse attribuendas. Quæ in caulibus vetustis quorundam proveniunt strata corticalia, forsan potissimum

inserviant ut firmitatem cauli tribuant et formam rotundam, qua violentiam undarum vitant; quæ autem in Crouania et Callithamniis formantur fila corticalia, ea systemati radicali quoad functiones pertinere suspicatus sum. Quæ in Callophyllide aliisque evolvantur cellulæ interstitiales forsan demum proveniant ut inter diversas partes, (interiores et exteriores), facilius et magis directa via commutentur diversarum cellularum contenta. Si verum est quod de placenta (strato subhymeniali) multarum Floridearum suspicatus sum, nimirum eam esse ejusdem structuram ut in ea coacerventur nutrimenta, quæ sufficiant ut evolvatur gemmidiorum numerosa proles, idem forsan conjicere licet de strato corticali *Balliæ callitrichæ*, a quo demum fila fertilia oriuntur. Si igitur tela primaria potissimum ea est, cujus evolutione quasi pendet forma exterior frondis, telas accessorias magis certas functiones biologicas respicere, forsan quis crederet.

Ut elementa telæ primariæ, ita etiam quæ accessorias constituant aut qualia ab initio confecta sint talia manent, aut sensim sub evolutione mutantur et aliquando novas formas ita induuntur ut vix recognoscantur. Vasa elongata flabellatim radiantia hic illic dichotoma, folium internum Jeanerettiæ percurrentia, in meatubus intercellularibus provenientia, et confluentibus plurimis cellulis interstitialibus orta videre credidi; demum vero hæ cellulæ sub forma allata, prorsus insolita, obveniunt.

Præter mutationes elementorum jam allatas aliæ exstant, quæ forsan conficiuntur ut omnino aliis finibus satisfaciatur. In speciebus *Chrysymeniæ*, *Gloiosaccii*, aliisque quasi inflatis, cellulas interiores et adultiores magis magisque grandescentes, demum ruptas vidi, et ni fallor, dissolutas. Intra pericarpia magis intumescentia nucleus quandoquidem cingitur cellulis, quæ sub evolutione quasi distrahuntur *(Ag. tab. XXVI. fig. 19)*, nunc abeuntes in cellulas radiis emissis cohærentes, nunc telam transitoriam formantes, cujus reliquiæ secus parietem pericarpii maturescentis conspiciantur *(Ag. tab. XX. fig. 3)*. Quæ quidem cellulæ transitoriæ, si initio formantur ut contineantur invicem partes pericarpii nuper creatæ, demum dissolvi forsan putaveris ut et spatium fiat nucleo et a

dissolutis partibus creatur gelatina, cujus ope gemmidia a fructu auferantur.

Præter functiones magis structuram spectantes, quibus inserviant cellulæ ipsa sua forma et extensione atque substantia membranæ exterioris, easdem etiam contentu diverso aliis perfungi crederes. Quod in plurimis superioribus Florideis adest corticale stratum, præter quod partes interiores obtegat et frondibus adultioribus sæpe firmitatem tribuat, endochroma quoque continet suis cellulis coloratum, cui nutritivas functiones summi momenti adscribere fas est. Stratum intermedium, quod in nonnullis ut major frondi addatur partium cohærentia evolvi crederes, sæpe quoque in suis cellulis rotundato-angulatis fovet contentum granulosum, jodio coerulescentem, quem nutrimentum quoddam reservatum certis vitæ stadiis sistere putares.

Velut cellulæ quoad formam transformantur ut melius inserviant organisationi et structuræ, ita etiam quandoquidem mutari suspicarer ut ipso suo contentu biologicis satisfaciant usibus. Hujus exemplum admodum conspicuum præbet tela placentaris in multis Florideis superioribus, cujus cellulæ poris numerosis demumque dilatatis ita conjunguntur, ut endochromata confluant demumque massulas solidas constituant. Membranæ cellularum confluentium sub hac evolutione sensim obliterantur, demumque nullæ conspiciantur. Massulæ placentares, hoc modo compositæ, neque ipsæ sunt cellulæ, neque cellulis constituuntur, sed raro ut putarem inter plantas exemplo sunt organa propria, quæ tantum a contentu cellularum confluente sunt creata. De qua evolutione videas *(Ag. tab. XXVII. fig. 6—7, 9—10)* et quæ de placentæ formatione in *Nitophyllo*, *Areschougieis (Ag. tab. XVIII. fig. 5—9)*, nonnullis *Sphærococcoideis (Ag. tab. XXVI. fig. 6 p.)*, *Solieriis (Ag. tab. XXXI. fig. 8—9)* aliisque, suis locis infra dixi.

Similes quoque functiones cuticulæ Floridearum attribuere forsan audeam. Hæc enim, licet oriatur aliarum partium dissolutione quadam aut si mavis transformatione, nec organisatione quadam propria instructa videatur, tamen et formationis modo et sua in omnibus Florideis præsentia dignitatem organi fere sibi vindicat et vix non certis et majoris momenti functionibus perfungi censeatur.

III. De organis Fructificationis.

Dubitari nequit in omnibus Florideis existere organa duplicis generis, nimirum *gemmidia* et *sporas*, quibus singulis propagantur. Gemmidia evolvuntur numerosa, sæpissime plurima collecta intra *fructus*, quos *cystocarpia* nominamus; sporæ sæpissime quaternæ intra cellulam maternam, quam *sphærosporam* aut *tetrasporam* adpellarunt. Sphærosporæ in diversis Florideis nunc per frondem sparsæ sine evidente ordine, nunc hæ quoque colliguntur in fructum, cujus in aliis alia est facies et structura. Cellulæ, intra quas gemmidia formantur, et quibus ipse *nucleus* cystocarpii producitur, in multis Florideis aut interiori strato frondis pertinere videntur, aut hujus strati evolutione ulteriore generantur; sphærosporæ, contra, a cellulis strati corticalis transmutantur, aut hujus strati evolutione ulteriore nascuntur. Quoad formam externam sphærosporæ et cystocarpia sunt sæpe admodum diversa; quoque diversis locis frondis non raro evolvuntur; quæ quoque loca in multis sunt sat definita. Rarissimis quoque exceptionibus *)

---

*) Exceptiones a veteribus Algologis paucissimæ memoratæ fuerunt. In Synopsi Turneri, quo loco identitatem utriusque fructus demonstrare voluerit, utrumque in eodem individuo observatum fuisse dixit; in qua specie observatio facta fuerit, hoc loco non adnotavit — forsan in specimine postea memorato Plocamii, a Brodie misso, de quo vero Algologi Anglorum posteriores, qui diclinismum Floridearum agnoverunt, quoque silent. Est effatum Grevillei *(Alg. Br. p. 132)* Dominam Griffiths specimen *Phyllophoræ membranifoliæ* invenisse, in quo nemathecia et capsulæ simul evolutæ fuerint; quod quasi ut confirmaret, addidit se dimidiam partem hujus speciminis possidere. Suhrius utrumque fructum in specimine *Polysiphoniæ* vidit; idem quoque ipse in specimine *Polys. purpureæ (Sp. Alg. p. 983)* observavi: Bornet et Thuret *(Not. Algol. p. 66)* quoque idem de duabus aliis speciebus Polysiphoniæ memorarunt. In opere quodam anteriore *(Delle Callithamnieæ in not. pag. 6)* Zanardini dixit se in specimine Nitophylli soros sphærosporarum vidisse ad apices segmentorum, eoccidia vero ad basem ejusdem frondis *("alla base della fronda stessa")*. Si hoc loco de *Nitoph. venuloso* agitur, animadvertere placet ipsum alio loco *(Iconogr. Vol. II. p. 34)* verbis paulisper mutatis dixisse *"nel medesimo cespuglio trovansi frondi forniti dei sori ed altre portante le capsule"*. Cæspes autem sæpe numerosis constat individuis; fructus

in diversis individuis proveniunt, ita ut aut cystocarpia aut sphærosporæ in singulis individuis nascantur; raro autem individua cystocarpiifera a sphærosporiferis aliis characteribus (ramificatione uberiore in *Hypnea*) dignoscantur.

Certis igitur quibusdam characteribus fructus utriusque generis distinguantur. In diversis vero Florideis utrique fructus aliis modis mutantur, ita ut cui generi pertineant modificationes quandoquidem dubitaveris. Diu quoque Algologis præcipuum fuit opus formas fructuum diversas certis nominibus designare; quos vero fructus ita favellas, capsulas, nemathecia, stichidia et quæ cetera sunt denominarunt, alii aliter interpretati sunt. Etiam in operibus recentioribus et quibus summa fuit auctoritas, non solum modificationes cystocarpii diverso modo denominantur, sed etiam quæ sunt modificationes unius generis fructus pro forma quadam alterius designatæ fuerunt. Soros sphærosporarum in Iridæa nucleos cystocarpii haud raro fecerunt; sphærosporas compositas pro favellis habuerunt. Nec forsan hodie omnibus iis, quorum in Algis cognoscendis laudantur opera, certum videtur omnibus Florideis duplicem esse fructum, easque esse utriusque generis diversitates, quas adumbrare conatus sum.

Præter cystocarpia et sphærosporas tertium genus organorum obvenit in Florideis, nempe *antheridia*, quæ quoque sæpius, si non semper, in diversis individuis generantur. In nonnullis hæc, sub forma admodum conspicua obvenientia, jamdudum inventa fuerunt et fere statim ut organa quædam fructificationis agnoscebantur. Revera in nonnullis sub forma ita peculiari adsunt, ut cum nullis aliis Floridearum partibus

---

igitur in eodem cæspite obvenire duplicis generis aliud significat quam eosdem in eadem fronde generari. In opere Pringsheimii *(Morph. der Meer. Alg. tab. IV. fig. 1 et 4) Spermothamnii roseoli* rami alii depinguntur sphærosporiferi, alii qui in eodem specimine gererent cystocarpia. Me judice autem dubitare licet an organa, hoc loco cystocarpia dicta, vera cystocarpia sint. Apud novissimos auctores sæpius indicantur organa diversa fructificationis Floridearum in eodem individuo provenientia, quod tamen mihi manet caute observandum ubicumque agitur de organis, quæ forma a bene cognitis quodammodo recedant. Aliis locis indicavi organa antheridiis similia et pro antheridiis habita fuisse, quæ certe non vera sunt antheridia, et organa sphærosporas æmulantia, quæ tamen vix sint sphærosporæ.

facilius confundantur; cum antheridiis vero aliarum Cryptogamarum, et præcipue cum spermatocystidiis Muscorum haud obscuram offerunt similitudinem, quare jam ab initio *masculina amenta* et paulo post *antheridia* denominata fuerunt. Quoque iisdem functionibus prædita esse, non tantum verisimillimum videtur, sed etiam fere ab omnibus certum assumitur. Quod tamen an observationibus probatum fuerit, forsan quispiam dubitaret, quum in iis, quæ hucusque adsunt, observationibus lacunæ quædam critico oculo facilius adpareant.

De modificationibus, quas fructificationis partes diversæ in diversis offerunt, seorsim agam.

XI. De Antheridiis.

In *Polysiphonia*, cujus antheridia et magna sunt et forma ab omnibus aliis organis abludentia, antheridia Floridearum primum observata fuisse, constat, Jam anno 1767 ab *Ellis (Phil. Trans. Vol. 57 p. 426 tab. 18 b, B)* in *Polysiphonia fastigiata* descripta et ab eo ut masculina organa considerata fuerunt. Eadem quoque sub *Conferva polymorpha* a *Lightfootio* memorantur ut conica amenta, per paria ad ramorum apices disposita in individuis, quæ non gerunt capsulas. *Lyngbye (Hydr. Dan. p. 113 tab. 35 A. 3)* antheridia in *Polys. violacea* depinxit, eadem vero credidit animalis esse originis. *C. A. Agardh (Sp. Alg. Vol. II. 1 p. 57)* masculina organa judicavit et primus eadem nomine antheridii descripsit. A posterioribus dein sæpius et in numerosis speciebus observata; præcipue vero a *Derbes et Solier (Phys. des Algues p. 72 pl. 20—21)* et a *Thuret (Anth. des Crypt. pl. 5)* accuratius descripta fuerunt et delineata; quæ a Thuretio datur delineatio ante alias eximia mihi adparuit.

In individuis, quæ normaliter nec sphærosporas nec cystocarpia ferunt, antheridia Polysiphoniæ proveniunt ad apices ramorum, sæpe pilorum fasciculis penicillatis intermixta. Penicilli singuli, quasi a radice bulbosa (= rotundata cellula, divisione siphonis orta) endochromate prædita, exeuntes, filis monosiphoneis constant, quæ in inferiore parte fere ad quodque geniculum ramificantur, in superiore filis simplicibus con-

tinuantur. Ex his penicillis quidam inferiores sæpe steriles manent; in sequentibus ad articulum infimum antheridia singula proveniunt introrsum, extrorsum novo ramo continuatur penicillus, antheridio quasi bracteam constituens. Antheridiis et penicillis ad apices frondis plurimis collectis, et inferioribus adultioribusque sensim prolongatis et evidentius pedicellatis atque patentioribus, apices fertiles ramorum formam corymbi fere referant, sub augmento quodam observati; oculo nudo fere penicillum mollissimum pilorum efficere videantur.

Antheridium maturum, ratione habita ad alia organa, sat magnum adpareat, forma oblongo-elongatum, cylindricum aut in inferiore parte paulo crassius, nunc paulisper incurvum, utrinque obtusum; intra membranam hyalinam innumeris et minutissimis cellulis rotundatis, ab interiore axi fasciculatim quasi radiantibus constituitur. In antheridiis junioribus (*Ag. tab. XXXIII. fig. 16*) cellulæ constituentes sunt et majores et numero pauciores; in apice antheridii quoque cellulam terminalem dignoscere licet, cujus incremento et subdivisione diaphragmatibus transversalibus articuli inferiores antheridii formari videntur. In antheridiis admodum juvenilibus *Dasyæ elegantis (Ag. tab. XXXII. fig. 28 a et b)* articulos monosiphoneos vidi et endochromate colorato initio præditos; sed articuli mox subdividuntur, et partibus nullum ordinem conspicuum servantibus, articulatus aspectus mox obliteratur, et cellulæ antheridii fere inordinatæ adpareant. Quo magis maturescit antheridium, cellulæ quoque, quæ antea fuerunt distinctiores, evanescere videntur, continuata forsan iterum iterumque divisione, et ita oriuntur partes illæ innumeræ fere granuliformes, quibus maturum antheridium constat. Endochroma sub hac evolutione ita quoque mutatum fuit, ut totum antheridium colorem lacteum aut griseum fere semper servat; adposito Jodio aut Chl. Z. J. endochroma magis in luteum tendit; membranam hyalinam partes granuliformes cingere, tunc quoque facilius conspiciatur. In antheridiis plus quam maturis aliquando *(Polys. Brodiæi)* partes granuliformes laxiores observavi, et hoc statu filum axile articulatum, articulis diametro longioribus, totum antheridium percurrens, distinguere licuit; hoc cinctum vidi filis minutis, radiantibus fasciculatis et verticillatis (verticillis magis con-

fluentibus), quæ partes adparenter granuliformes in antheridio a facie conspecto constituant. Axilem seriem cellularum quoque viderunt Derbes et Solier *(Tab. XXI. fig. 1)*; cellulas autem majores et pauciores pinxerunt quam eas ipse vidi. Hoc statu quoque membrana pellucida, qua cingitur antheridium, admodum conspicua fuit. Ex observatione Thuretii cellulæ hyalinæ, quibus componitur antheridium Polysiphoniæ, in massulam compactam concretæ essent circa axem cellulis elongatis superpositis constantem; membrana hyalina — vera cuticula — totum antheridium una cum pedicello involvente, quoque cinctum esset. In quibusdam speciebus, quarum axis interior usque ad apicem antheridii non extenderetur, antheridia sunt apice obtuso-rotundata, in aliis sunt mucronata, axi in pilum terminale quandoquidem producto *(Anth. des Crypt. p. 64)*.

In aliis Florideis antheridia sunt iis Polysiphoniæ quoad structuram analoga; differunt vero forma, loco frondis quo obveniant, et forsan quibusdam structuræ diversitatibus, quas tamen minoris momenti credere, fas est.

In *Rytiphlœa*, quæ omni alio respectu Polysiphoniæ proxima videatur, antheridia adspectu differunt. In *Rytiphlœa pinastroide* jam a Grevilleo *(Alg. Br. p. 105)* describuntur, hyemali tempore ad ramos superiores obvenientia, et ob numerum ingentem facilius conspicua; eademque perpusilla, rotundata, brevi pedicello affixa, fasciculatim congesta corpuscula lutescentia, spermatocystidiis Jungermanniæ subsimilia dixit; plantæ vero non pertinentia, sed animalis originis credidit. Nec ex modo, quo apud *Derbes et Solier p. 74 pl. XXI. fig. 3—7* hæc describuntur et depinguntur, sententiam Grevillei de origine aliena absonam forsan existimares. Ut vero ipse eadem vidi, vix argumenta quædam in favorem hujus opinionis colligere licet. Eadem ad ramos omnes superiores tanta copia et eo ordine provenientia observavi, ut jam hanc ob rem vix aliena putarem. Primo intuitu fasciculos minutos, corpusculis rotundatis aut ovalibus dense congestis constitutos crederes; accuratius inspecta corpuscula videbis minori ramulo, a planta exeunti, affixa *(Ag. tab. XXXIII. fig. 24 ad a)*. Si ejusmodi ramulum deprehenderis inchoantem, videas antheridiorum prima initia ut continuationes laterales

siphonum, quæ exteriorem paginam ramuli fertilis incurvati constituant (*Ag. l. c.* ad apicem figuræ). Ut adolescant antheridia, a pagina exteriore ad oppositum latus coguntur et ita ad interiorem paginam (ramuli incurvati) sæpe numerosa conjunguntur. Ipse ramulus fertilis fit quoque ramosus, et ramulorum plurium antheridia in eundem fasciculum colliguntur. Singula antheridia sunt sessilia *(Ag. l. c. fig. 25 a)* aut brevi pedicello, cujus eadem est structura, affixa. Si sub vitro superjacente leviter compressa et Chl. Z. Jodio adposito observantur, innumeris filis minutissimis extrorsum radiantibus *(Ag. tab. XXXIII. fig. 25 b—c)*, constituta apparent; fila ramosa videre credidi, extimis ramis clavatis aut in globum desinentibus, his ni fallor ab interioribus ramis eodem modo compositis exeuntibus; in antheridio a facie conspecto, rami extimi globos referunt, cujus in interiore cytoblastum magnum, parieti adnatum, videre credidi. Ipsum axem antheridii cellulis paucis majoribus contextum putarem; has vero cellulas ita obscuras vidi, ut de earum præsentia haud certus sum. Rami exteriores clavati forsan diversis modis exeunt; nonnullos umbellatim a vertice inferioris articuli provenientes putavi; leviter compresso antheridio articulos extimos clavatos extra superficiem antheridii eminentes vidi, ex quo forsan concludere liceret eosdem sub ipso emissionis actu antherozoorum ita prolongatos fieri, et membranam postea collapsam sub tempore quodam persistere; forsan hoc modo explicare liceret antheridia a Derbes et Solier depicta quasi ciliis exterioribus cincta adparere; saltem alio aut meliori modo icones datas, quas facile omnino imaginarias quis putaret, explicare nequeam. Me tamen nec pedicellum monosiphonium vidisse confiteor, nec stricturas periphericas, nec colores saturatiores, quibus icones Derbesianæ insignes sunt. Ipse antheridia colore dilutiore carneo suffusa; et Chl. Z. Jod. ad posito fila clavata lutescentia vidi. Addere placet antheridia eodem fere tempore matura obvenire, quo cystocarpia et stichidia, quod cuidam indicare videretur fecundationem fieri debere sub eodem tempore, quo jam evoluta existerent organa quæ fecundarentur. Quæ a Derbes et Solier *Rytiphleæ tinctoriæ* depinguntur antheridia *(Ann. Sc. Nat. tom. XIV. pl. 33 fig. 10 et 11)*, multo magis cum iis conveniunt, quæ in *R.*

pinastroide observavi. In *Vidalia obtusiloba* antheridia vidi, iis R. pinastroides proxime congruentia; fila clavæformia tantum breviora et magis oblonga mihi obvenerunt.

In *Placophora*, *Polyzonia* et *Dasya* antheridia cum iis Polysiphoniæ proxime convenire videntur. Idem forsan valet de *Odonthalia*, cujus antheridia, observante Kützingio, magna, pedicellata, lanceolata, gonidiis transversim ordinatis instructa, dicuntur. Qualia in *Dasya elegante* obveniant, eadem jam supra descripsi; juvenilia filo monosiphonio constituta vidi *(Ag. tab. XXXII. fig. 28 a)*; articuli sensim subdividuntur, divisione in inferiore parte antheridii inchoante, et sursum progrediente; ita ut in eodem antheridio partem inferiorem structura antheridii maturescentis instructam, superiore vix mutata conspicere licet *(Ag. l. c. fig. 28 b)*; antheridium maturum sæpe longissimum vidi — structura cæterum qualem Polysiphoniæ et Rytiphleæ descripserim. Filis clavæformibus tenuissimis demum (post emissionem antherozoorum?) evanescentibus *(Ag. l. c. fig. 28 c fig. dextra)*, filum articulatum axile persistens observavi.

Quod inter Rhodomelearum Genera, antheridiis maxime abludens cognovi, est *Chondriopsis*. Organa in hoc constituant externa, ad ramorum apices obvenientia, et saltem in nonnullis speciebus ita magna, ut segmenta eorum conficere liceat. In *Chondriops. tenuissima* et a Derbes et Solier *(l. c. pl. XIX. fig. 1—4)* et a Thuret *(Anth. des Crypt. p. 65 pl. 7)* observata fuerunt. Observante Thuretio sunt corpuscula minuta, forma paulisper irregularia, planiuscula at leviter torta, griseo colore instructa; plerumque cinguntur margine, cellulis rotundatis, endochroma lutescens foventibus, constante. Utroque latere paginali cellulæ hyalinæ verticaliter positæ sunt, quibus continentur antherozoa; loco pedicelli adest articulus monosiphonius, membrana crassiore cinctus, a quo quoque pili singuli exeunt iis similes, qui ad apices ramorum sæpius observantur. Axis cellulosus medium antheridii occupat, qui vero non nisi post emissionem antherozoorum fit conspicuus. Quæ ipse (in *Chondr. dasyphylla*) observavi antheridia in descriptionem datam sat bene quadrant; ambitu forsan rotundiora. Sectione facta, stratum interius vidi duobus seriebus cellularum rotundatarum, quarum quæque 3—4 cellularum

verticalium, quæ paginas constituant, sustinebat. Formam externam diversam si excipias, ab antheridiis Polysiphoniæ potissimum differre mihi adparuerunt cellulis majoribus, quasi heterogeneis, quibus margines cinguntur.

In *Laurencia* organa adsunt, quæ cum antheridiis Polysiphoniæ et Rhodomelearum in genere analoga videntur; dum vero in his organa externa libera constituant, excipiuntur in Laurencia intra excipulum apotheciiforme, cujus a basi et lateribus innumera exeunt, sursum radiantia *(Ag. tab. XXXII. fig. 16 et 17)*. Quæ quidem organa jam a Grevilleo *(Alg. Brit. p. 110, tab. XIV. fig. 7—12)* in *Laurencia pinnatifida*, postea a Derbes et Solier *(Ann. Sc. Nat. tom. XIV. pl. 37 fig. 1—3)* descripta fuerunt. Apud Thuretium non ita memorantur, ut quæ dicuntur observationibus propriis fundata crederes. Eadem quoque a Harvey *(Phyc. Brit. tab. 55)* depinguntur; et revera in pluribus speciebus, quæ L. pinnatifidæ affinia sunt, sat frequenter obveniunt. Ut eadem observavi *(Ag. tab. XXXII. fig. 18 et 19)* sunt corpuscula elongata fere cylindrica, sub-gelatinosa, lactea aut lutescentia, quæ densissime farcta a fundo et imis lateribus excipuli erectiuscula surgunt *(l. c. fig. 17)*. Adposito Chl. Z. Jodio, quo lutescentem colorem assumunt cellulæ quibus constant minutissimæ, series axilis cellularum longitudinalium conspiciatur. cujus a cellulis fila brevia articulata et ramosa innumera extrorsum radiare videntur; his sunt articuli pauci, cylindracei aut paulisper clavati, interiores subadscendentes, exteriores magis verticales; ultimos articulos vidi nunc globosos, nunc oblongos, (forma forsan mutata, prout alia directione oculo oblata fuerunt), nunc fere in apiculum protractos *(Ag. l. c. fig. 21)*, quod an membrana post exitum antherozoorum protracta et collapsa penderet, dubito. Extra cellulas antheridii, at gelatina ejusdem cohibita, quædam vidi corpuscula magis gelatinosa et colore magis griseo, forsan ipsa antherozoa constituentia (cfr. *Ag. l. c. fig. 21*, corpusculum extimum). His fere eadem fuit magnitudo ac cellulis extimis, et forma fere obovato-rotunda; præterea ad utrumque apicem horum maculas singulas obscuriores (ad obtusiorem maculam paulo majorem (cytoblastum?), et minorem juxta apicem acuminatum) vidi, ita fere iisdem locis corpusculi, in quibus cilia obveniant in antherozois Fucacearum.

Antheridia in summo apice fasciculo cellularum majorum terminantur *(Ag. l. c. fig. 18—19)*, quarum intra membranas pellucidas endochroma in fila ramosa distractum videre credidi. His cellulis majoribus antheridium increscere forsan assumere licet; nimirum singulis cellulis inferioribus sensim dissolutis, endochromate antea in fila antherozoifera mutato, novas cellulas ad apicem antheridii formari, sensim et suo ordine transmutandas. His cellulis superioribus Laurenciæ forsan analogæ censeantur marginales, quæ in Chondriopside obveniunt. Sectionem transversalem antheridii in Laur. pinnatifida casu videre contigit, cujus iconem *(l. c. fig. 20)* dedi.

In opere majore Derbesii et Solierii *(l. c. p. 76 tab. XIX. fig. 5—6)* antheridia *Laurenciæ obtusæ* describuntur prorsus diversa ab iis, quæ in L. pinnatifida jamdudum cognovimus. Antheridia in his proximis speciebus ita diversa generari, vix suspicarer. Nec ab alio algologo hæc antheridia L. obtusæ observata fuisse audivi.

Comparatis descriptionibus, quibus antheridia Bonnemaisoniæ illustrare voluerunt, patet auctores alios alia organa pro antheridiis habuisse, quod fit evidentissimum si ipsa illa organa comparantur, quæ coram habuerunt auctores diversi. Unius generis organa a Derbes et Solier *(p. 77 pl. XIX. fig. 7—8)* describuntur clavæformia, et ejusdem coloris ac ipsa frons, at cincta exteriore strato cellularum pellucidarum; hæc in individuis inveniantur, quæ nulla cystocarpia gerunt. Alterius generis organa Magnus *(Bot. Ergebn. der Nordseefahrt p. 71 pl. II. fig. 24—25)* in iisdem individuis, quæ cystocarpia generant, observavit. Quum a Thuretio statueretur Bonnemaisoniam esse monoicam, Magnus forsan jure assumsit organa quæ ipse observavit esse identica cum iis, quæ a Thuretio antheridia Bonnemaisoniæ habentur. Hæc sunt illis a Derbesio et Solierio descriptis multo breviora, et constant cellulis minutissimis pellucidis quoquoversum stellatim radiantibus. Unum tantum organorum genus antheridia Bonnemaisoniæ constituere posse, patet; quænam vero sint antheridia vera dijudicare supersedeo, quum propriam opinionem tantum hypothesi fundare valeam *).

*) Hoc loco animadvertere placet utriusque generis organa, quæ in *Bonnemaisonia* ut antheridia venditantur, esse externa, quæ et in

In nonnullis Florideis, quarum frons est foliacea, maculæ hic illic observantur, quæ structura ab aliis partibus frondis plus minus recedant. Sphærosporarum sori aliquando in his evolvantur, aliquando antheridiis constituantur, quod facilius demonstratur in iis, quarum sori sphærosporarum magnitudine nullo negotio dignoscantur (in Delesserieis); in his maculæ antheridiiferæ pallidiores, forma quoque diversæ adpareant. Si in iis Nitophyllis, quorum frondes steriles unica serie cellularum juxtapositarum sunt contextæ, segmentum per maculam antheridiiferam ducitur, frondem his locis nunc duplo crassiorem, et pluribus (tribus) seriebus cellularum constitutam videre licet; cellulas intimas majores fere quadraticas, paginales angustiores, et ex his singulis plures minores extrorsum radiantes observavi *(Nit. Gunnianum)*. A facie conspectæ, interiores et exteriores cellulæ eandem formam polyedram initio mihi monstrarunt; subdividuntur autem sensim exteriores, et ita a singulis interioribus plures, denumque plurimæ exteriores radiantes videntur. Cellulas radiantes colorem pallide luteum adposito Chl. Z. Jodio assumere vidi; interiores autem colorem obscuriorem; in cellulis radiantibus intra membranam pellucidam endochroma oblongum pallide coloratum, quasi articulis singulis aut superpositis duobus constitutum, dignoscere putavi; alias cellulas vacuas, antherozois forsan emissis? *).

---

forma et in situ certas quasdam offerant notas. Si tamen de his dubium manet quænam sint antheridia vera, et aliter de hac re sentiunt auctores, qui in antheridiis Floridearum cognoscendis versatissimi judicantur, patet, ut mihi videtur, neque quosdam esse anteridiorum characteres ita definitos, ut ex iis certius dijudicare liceat quænam organa vera antheridia sint; — quod adhuc magis de illis valeat, quarum antheridia minus evoluta et propiis organis externis non constituantur —; neque auctoritati semper fidem habendam esse. Si in iis, quarum organa hæc ita distincta sunt ut de eorum natura dubitari nequeat, antheridia normaliter in individuis obveniunt, quæ neque sphærosporis neque cystocarpiis instructa sunt, nescio sane quare aliter esset in iis, quorum antheridia minus sunt evoluta, et organa externa separata non constituunt. Tamen multa hodie statuuntur, quæ ejusmodi organis, vario respectu dubiis, unice fundata sunt.

*) Descriptionem a Derbes et Solier datam maculæ antheridiiferæ Nitophylli *(l. c. pag. 66—67 pl. XXI. fig. 8—12)* cum iis, quæ ipse vidi, comparavi; quæ apud hos auctores a nostris diversa obveniunt, pen-

In *Peyssonellia*, in qua et nuclei cystocarpiorum et sphærosporæ intra nematheciosa organa externa proveniunt, antheridia in consimilibus partibus externis generari, docuit Thuret *(Rech. Fec. des Fucac. p. 41 pl. 4)*. In filis nemathecioruin simpliciusculis et articulatis, singuli articuli 2—3 corpuscula continerent, quæ, sensim emissa, sub forma globuli hyalini per guttulam aquæ dispergerentur. Ipse antheridia Peyssonelliæ non vidi.

In Florideis articulatis, quarum articuli singulis constant cellulis superpositis, antheridia organa externa constituant, quæ et situ et forma diversa obveniant in diversis Generibus, nunc quoque in Speciebus diversis ejusdem Generis *(Callithamnion)*. In iis, quarum fructus intra involucra ramorum transmutatorum generantur *(Griffithsia, Bornetia)*, antheridia quoque involucrata nascuntur. In Callithamnio, cujus fructus utriusque generis sunt nudi, antheridia quoque nuda proveniunt, ne adparatu quidem filorum tecta, cum quibus in Polysiphonia sæpissime consociantur *). In *Callith. versicolore (J. Ag. Sp. II. p. 42), C. corymboso (Thur. Anth. Crypt. p. 64 pl. 4), Call. granulato (Derb. et Sol. pl. 17 fig. 3)* antheridia latius expanduntur supra latus interius ramorum superiorum, efflorescentiæ tenuioris ad instar; in *Call. Borreri (Harv. Phyc. Br. tab. 159, Derb. et Sol. pl. 16 fig. 20—22)* in *Callith. plumula* (secund. proprias observationes) in latere superiore pinnarum seriata proveniunt**), magis elevata et oblonga, quasi propria organa externa evidentius constituentia. In *Griffithsia* et *Bornetia* antheridia in ramorum involucralium interiore latere obveniunt, nunc magis oblonga in *Gr. sphærica (Derb. et Sol. pl. 17 fig. 9)*, nunc magis conica in *Born. secundiflora (Derb. et Sol. pl. 18 fig. 4)*, aut magis paniculatim composita

---

deant forsan a crassitie et positione segmenti observati, quod, si nimium crassum aut obliquum fuerit, idæam obscuram structuræ dederit. Aliam omnino explicationem hujus iconis dedit Cohn, ad quam infra reveniam.

*) In *Call. corymboso* et *C. granulato* antheridia, *locis supra cit.*, pinguntur evoluta in ramis, quorum ad apices pili numerosi inarticulati adsunt; quos tamen nullo nexu cum antheridiis quasi magis fortuitos putarem.

**) In his seriata esse eodem fere modo, quo sphærosporæ in his speciebus obveniunt, adnotare placet.

in *Gr. sphærica (Thur. l. c. pl. 5).* Hoc loco a Thuretio depinguntur, filo axili evidenti, articulis elongatis articulato, instructa, fasciculis subdiscretis, verticillos extra genicula formantibus, constituta. In *Bornetia* consimilem axem vidi, articulis 5—6 constitutum, articulos autem breviores; extra axem quasi stratum exterius filorum breviorum, fere verticaliter ab axi exeuntium; hæc ramosa vidi articulis brevibus rotundatis, interioribus crassioribus, exterioribus tenuioribus constituta. Articulos ultimos alios oblongos, alios clavatos, alios in acumen productos, quos membrana vacua antherozois emissis constantes forsan suspicari licet; in nonnullis articulis, adposito Chl. Z. Jodio, intra membranam tenuissimam corpusculum lutescens videre credidi. Magis juvenili statu totum antheridium strato gelatinæ, dimidium diametrum antheridii æquante, cinctum vidi, quod tamen vix nisi colore antheridii jodio mutato distinguere licuit. A structura antheridii juvenilis, et congruentia endochromatis in non transmutato articulo basali, concludere vellem totum antheridium evolutione interiore ramuli, qui in fila antheridii transmutaretur, ortum fuisse, fere eodem modo quo fructus sphærosporarum admodum compositus *Pandoreæ* intra unicam cellulam fructiferam nascitur interior, demumque exterior prostat solutis membranis cohibentibus. In antheridio maturo *Bornetiæ* gelatina exterior vix conspiciatur. Sectione transversali antheridii et series axilis cellularum et fila peripherica facilius distinguantur.

In certis formis Callithamnioideis — in *Spermothamnio*, observante Pringsheimio, in *Herpothamnio* sec. Nægeli, quin etiam in *Lejolisia* fide Bornetii — antheridia inveniantur, quæ vario respectu ab iis, quæ in aliis Florideis obveniunt, diversa mihi adparuerunt. In Herpothamnio et Lejolisia provenirent in iisdem individuis, quæ cystocarpia generant. A Pringsheimio *(Morph. der Meer. Alg. tab. VI. fig. 3—6)* pinguntur cellulis admodum distinctis evacuatis, et antherozois emissis forma tribuitur vesiculæ hyalinæ, quam omnibus Floridearum antherozois communem statuit. Horum intra cellulam quamque unicum generari antherozoon, singulaque emitti per aperturam in latere cellulæ conspicuam docuit. Ex dicto Pringsheimii hæc antheridia sua forma referrent antheridia Polysiphoniæ, Dasyæ et Wrangeliæ, defectu autem axis centralis,

cellulis majoribus contexti, distarent. In *Spermothamnio flabellato* subsimilia antheridia a Bornetio depinguntur *(Not. Alg. tab. VIII.)*. Quod in his animadvertendum mihi videtur, est insignis magnitudo corpusculorum, si quidem inter hæc eorumque matrices cellulas et articulos steriles proportiones magnitudinis conservatæ fuerint in iconibus datis. Dum cellulæ maternæ membrana in aliis antheridiis admodum videtur gelatinosa et collabens, Pringsheimio licuit observare aperturam conspicuam per membranam cellulæ persistentem. Corpuscula *Polysiphoniæ variegatæ*, quæ sunt sphærica, observante Thuretio diametrum exhibent, quem vix $\frac{1}{200}$ millimetri superare statuit; *Laurenciæ tenuissimæ*, quæ sunt oblonga, longitudinem vix $\frac{3}{200}$ millimetri, et *Griffithsiæ setaceæ* longitudinem $\frac{1}{100}$ millimetri tribuit. Me observante vix has dimensiones æquant cellulæ externæ, quibus constituuntur matura antheridia. In *Polysiphonia*, *Chondriopside*, *Griffithsia* etc. cellulæ antheridii fertiles *plura* et forsan *multa* millia numero æquant. In *Spermothamnio*, *Herpothamnio* et *Lejolisia* vix centum ex fig. datis numerare liceret. In plantula, quam speciebus quæ ad Spermothamnion ducuntur admodum propinquam suspicarer, licet a Derbesio et Solier nomine *Wrangeliæ minimæ* memoratur, antheridia depinguntur *(Ann. Sc. Nat. tom. XIV. pl. 35)* qualia in aliis speciebus Callithamniorum normalia videntur. Quæ quidem omnia mihi dubia quædam movent, an organa ita descripta in *Spermothamnio*, *Herpothamnio* et *Lejolisia* revera antheridia his sisterent.

Præter exempla jam memorata, antheridia quoque in aliis Florideis inventa fuerunt, de quibus ad opera Thuretii, Derbesii et Solierii supra citata referam, quum de iis neque proprias observationes afferendas habeam, neque ab iis, quæ supra de aliis attuli, abludere videantur.

Si qualia hodie antheridia Floridearum cognovimus, neque de earum præsentia aut ab aliis organis distinctione, neque de structura admodum dissentiant auctores, contrarium obtinet ubicumque agitur de functionibus partium, quas continent aut quibus constituuntur. Nægelio dubium fuit utrum ipsæ cellulæ antheridii in antherozoa transmutentur, an generentur a contentu cellularum *(Neuer. Alg. Syst. p. 211* sub *Nitoph. punctato)*; cellulas dixit primum parenchymaticas 4-5-6-

edras, gelatina homogenea impletas, punctoque (nucleo cellulæ) parieti adnato instructas; dein rotundatas fieri atque hyalinas; punctum parietale grandescere demumque in filum attenuatum excurrere, quod quoque ita depinxit ut antherozoa Cryptogamarum superiorum haud obscure referat *(Tab. VIII. fig. 10 a)*. Expressis verbis tamen negat se filum spirale liberum vidisse, aut motu quodam præditum.

His contraria statuerunt Derbes et Solier, qui antherozoa intra cellulas perpusillas antheridii nasci docuerunt; pellicula nimirum cellularum exteriore dissoluta, antherozoa libera evaderent et motu evidenti agilia. In *Nitophyllo ocellato*, quæ est forma ejusdem speciei quam observavit Nægeli, hoc modo describuntur: "De chacune des petites cellules superficielles s'échappe un anthérozoïde. Quelque-fois cette sortie est successive, et ces corpuscules se meuvent au moment où ils deviennent libres, en agitant un appendice flagelliforme postérieur; d'autres fois ils sortent en masse et se tiennent entassés d'abord dans le plus grand repos; on en vois ensuite quelques-uns se déplacer brusquement, s'agiter d'un mouvement de frétillement, puis prendre leur essor, et nager comme des monades; peu à peu toute la masse se meut de même et ces antherozoïdes se dissipent dans toutes les directions" *(Derb. et Sol. l. c. p. 68 pl. 21 fig. 10—12; pl. 19 fig. 3; pl. 21 fig. 1—5 etc.)* ubi non tantum antherozoa appendice flagelliformi instructa depinguntur, sed etiam cursus graphice describuntur.

Monente Thuretio *(Anth. Crypt. p. 62)*, ei non contigit observare, licet observationibus assiduis quæsiverit, neque antherozoa in filum spirale attenuata, quæ vidit Nægeli, neque appendicem flagelliformem, quem iis tribuerunt Derbes et Solier. Se observante occupantur cellulæ antheridii corpusculo hyalino, quod aut est sphæricum (in Polysiphonia) aut oblongum. Corpuscula, quorum contentus paulisper granulosus apparuit, nusquam autem conformationem fili indicans, ex antheridio exeuntia vidit motu lento, omnino mechanico et ei simili, quem sporæ quaternæ e sphærospora emissæ monstrant. Emissæ omnino tranquillæ persistunt. Modos observationis, tempus observationibus, aliaque, quæ emissioni quodammodo influere credidit, varianti ei non contigit alia quam jam allata videre. Hinc Nægelium præoccupatione quadam ea in Flori-

deis invenire, quæ in antheridio Muscorum antea viderit, ductum fuisse suspicatus est, quod quoque eo potius assumere posse credidit, quum Nægeli expressis verbis dixerit se ipsum corpusculum non clarum vidisse. De Derbesii et Solierii observationibus, quamquam contra ea, quæ positivis observationibus ducti statuerant, sua dubia valorem argumenti perdere agnovit, animadvertit corpuscula minuta, quæ sub majori augmento in aqua observantur, facilius observatores fallere; statuitque se credere errore quodam hujus generis motus quosdam adscriptos fuisse Fungorum sporis in aqua germinantibus. Quod attinet antherozoa Floridearum et speciatim Polysiphoniæ, dicit hæc cum monadibus, in aqua marina evolutis, maximam habere similitudinem; monadibus autem appendicem esse flagelliformem; citissime quoque copia multiplicantur, et si cum corpusculis ex antheridio emissis conjuncta observantur, utraque invicem distinguere non licere.

His fere dictum putavi, quod de contentu antheridiorum attulerunt ii, qui propriis observationibus in eorum studio versati fuerunt; et quantum in me fuit fidelissime opiniones eorum referre conatus sum *). Si oculo paulisper critico quæ ita enuntiarunt examinantur, vix non patebit omnia, quæ de contentu antheridiorum hodie statuuntur, esse incerta; incertum manet, si Nægelio fides habenda sit, utrum sint cellulæ antheridii an cellularum contentus, qui in antherozoa abeant. Si antherozoa agilia inveniantur, non liquet utrum hæc confecta sint, ad typum Cryptogamarum superiorum, quod voluit

---

*) Meminisse placet Pringsheimium de forma quadam — vesiculæ hyalinæ — quæ omnibus antherozois Floridearum communis esset, loqui, quod vero an niterctur propriis observationibus mihi dubium adparuit. Nec liquet utrum conjectura an observationibus niterentur quæ dixit Cohn, statuens Derbesium et Solier zoosporas Chytridii pro antherozois Nitophylli habuisse; quin immo ex icone, quam Nitophylli ocellati dederunt, speciem quoque Chytridii determinare voluit (cfr. *Max Schultzes Archiv für Microsc. Anat. Bd. III. pag. 41 ann. 1867).* Ipse de hac re nihil statuere auderem; id tamen moneam laudatos auctores non tantum in Nitophyllo, sed etiam in aliis antherozoa agilia observasse; nec icones in genere ejus modi sunt, ut ex iis certam opinionem sibi fingere liceat de re depicta. Vix igitur ejusmodi confusionem auctoribus tribuere auderem, similitudine quadam iconum tantum ductus.

Nægeli, an ad typum Fucoidearum, quod indicari crederes observationibus Derbesii et Solierii. Si antherozoa agilia non evolverentur, sed contentus cellularum consisteret glebula gelatinosa, dubitandum videtur an revera adsint observationes, quibus probatum fuit, hanc glebulam a cellula matrice emissam fore actu quodam cellulæ viventis. Si emissionem fieri statuerunt, quia in guttula ambiente corpuscula subsimilia observaverint, nonne idem obveniret, si antheridia sensim dissolverentur? Neque certum constat utrum sensim facta dissolutione pelliculæ antherozoa libera evaderent, ut statuerunt Derbes et Solier, an apertura per parietem persistentem exirent, quod ex observationibus Pringsheimii concluderes. Insolitum certe censeatur, observationes, quæ momentaneum actum vitæ spectant, quasque cum certis positivis indiciis nonnulli enarrarunt, rejiciantur ab aliis, quia iis observantibus, idem momentaneum actum videre non contigerit.

Causæ, cur ad tam diversas pervenerint opiniones, plures sint et diversæ; quasdam afferre placet. Antheridia, quæ ita sunt evoluta ut de earum natura non dubitetur, cellulis constituuntur innumeris minutissimisque, quarum paucæ tantum oculo subjiciuntur si augmento majori observantur. Guttulam gelatinæ pellucidæ fovent, quæ vix sub forma quadam definita conspiciatur, nisi adhibitis reagentiis. Suspicari licet antherozoa singulis temporis momentis singula maturescere et vinculis cellulæ matricis singula liberari. His sequitur, ut putarem, antherozoa ipsa haud conspicua esse nisi ipso eruptionis momento observarentur; omnino vero esse fortuitum, si cuidam observatori contigerit eas cellulas antheridii sub oculo habere, ex quibus eo momento temporis antherozoum emitteretur. Nec satis est cellulam parturientem esse sub oculo; necesse est eam ita in ipso foco sitam esse ut ipsum eruptionis actum sequi liceat. Si enim antea observatur contentus cellulæ, hunc vix alium videbis quam in cellulis nondum maturis; si postea in vicinia nidulantem gelatinosam glebulam videas, nescis quænam sit et unde orta sit. Si quum de agilibus antherozois quæstio esset, Thuretio placuit contendere, hæc non esse distinguenda a monadibus circumcirca natantibus, quantumne difficilius sit dignoscere unam quandam glebulam gelatinosam pigram ab altera? Adhibitis reagentiis

dignoscere quidem credidi ejusmodi globulam *(Ag. tab. XXXII. fig. 21)*, in gelatina exteriore nidulantem, ab ipsis cellulis; neque tamen hunc ob situm statuere auderem hanc intra istas cellulas esse natam. Observanti mihi, ante multos annos *(Vetensk. Akad. Handl. 1836 pag. 48)*, antheridia *Laurenciæ pinnatifidæ*, adparuit aperturam excipuli, in quo continentur, sensim sensimque dilatari, et antheridia mutua pressione ut videbatur, sursum coacta liberari; sub diebus autem sequentibus antheridia singula in plurimas vesiculas minutissimas quasi dissoluta fieri. Quum a Thuretio dicitur corpuscula antheridii a monadibus agilibus non esse distinguenda, animadvertit quoque ejusmodi monades semper generari, ubicumque cultura conservantur Florideæ; si ex his dictis conjicere liceret Thuretii observationes de antherozois Floridearum in individuis cultura conservatis institutas fuisse, dubito an negativæ ejus assertiones infringere valeant positivas Derbesii et Solierii observationes; mea enim experientia sequi putarem monades dictas non provenire nisi aut ipsius plantæ deperditus sit vigor, aut vitiata aqua marina adhibita. Si quis crederet fragmenta definitæ formæ haud separari posse ab alga quadam, quæ in statum dissolutionis cujusdam transiverit, addere placet me aliquando vidisse sporas cultura servatas in plurimas partes ellipticas solutas fuisse.

Si indubitatum fuisset factum corpuscula illa agilia, et certam formam induta, quæ indicarunt Derbes et Solier, antheridiis Floridearum contineri, ex analogia quidem concludere liceret de consimili usu et natura organorum. Quum vero istas observationes bene explicatas fuisse denegatur, vix alii manent antheridiorum characteres quam qui ex facie et adspectu hauriantur. His tamen non obstantibus, organa dicta Floridearum antheridia considerat Thuret. In opusculo *(Rech. sur les Anther. des Algues p. 44)* animadvertit eadem obvenire iisdem locis frondis, quibus alia organa fructificationis proveniant, quod quoque pluribus locis contendunt Derbes et Solier; l. c. dixit: "Si j'insiste sur ces rapports de position, c'est qu'en l'absence de tout autre moyen de déterminer la vraie nature des anthéridies, ils me semblent indiquer que ces organes ont une importance égale à celle des corps dont ils tiennent la place, et remplissent probablement des fonctions

corrélatives. Ces fonctions sont elles celles d'organes fecondantes? Nous sommes forcés de le croire par l'impossibilité de leur en attribuer d'autres. L'observation ne nous apprend d'ailleurs rien de plus." Hoc igitur loco expressis verbis dicitur nos nihil omnino observationibus directis didicisse de natura antheridiorum; conclusionibus vero ab eorum situ in planta ductis antheridia judicantur. Organa foecundantia credidit Thuret, quia aliæ non adsint functiones, quas iis tribuere licuit.

Si vero hæc loca, quibus antheridia obveniant, accuratius determinare conaris, eadem videbis evoluta iis locis, in quibus pro diversitate specierum nunc sphærosporæ, nunc cystocarpia in diversis individuis nascuntur; neque omnino iisdem locis — in cellulis analogis — semper generantur; quibus probari credo non nimiam vim his organorum locis natalibus esse adtribuendam.

Postquam hoc modo de natura antheridiorum judicavit Thuret, nullam observationem, ab ipso vel ab aliis factam, mihi cognitam habeo, ex qua certius quid statuere liceret de corpusculis aut antherozois, quæ antheridiis contineantur. Sed alia facta conjectura, nimirum cystocarpiorum initia semper formari ex proprio quodam adparatu, quem complexum trichophoricum denominarunt, et quum hujus parti supremæ piliformi, quam trichogynen dixit, glebulas quasdam gelatinosas affixas observaverit, has corpuscula ab antheridiis emissa statuit Thuret, easdemque copulatione cum trichogyne junctas esse. Hæc fuit observatio, quæ sisteret "une preuve décisive du rôle que remplissent ces organes" *(Bornet et Thuret Rech. sur la Fecond. des Floridées p. 6)*. Me judice quærere licet an ex hac observatione natura antheridiorum et functiones, quibus in vita Floridearum fungantur, revera ita eluceant ut hodie de iis dubitari nequeat? Quo respectu, quum latius pateat quæstio, ulterius pauca afferam.

Si Thuretius ipse — antea quam theoria nova fecundationis fuerit inventa, — statuit corpuscula Polysiphoniæ non posse dignosci a monadibus, quibus circumdantur *(Anther. des Crypt. p. 64)*; quomodo intelligatur corpuscula ad trichogynen adfixa non esse monades, quæ locum sibi ibidem quæsiverint? Jam supra de corpusculis, intra gelatinam ipsius antheridii

observatis, adnotavi difficilius esse dictu an vere ex antheridiis emissa fuissent; nonne multo magis dubiæ nobis maneant glebulæ quædam gelatinosæ, quarum omnino ignoramus originem, et quarum nulli ex forma hauriantur characteres. Si vero quoque hæc essent corpuscula ex antheridio quodam emissa, nescimus plane cui speciei pertineant.

Neque ex eo, quod corpusculum quoddam gelatinosum adfixum sit pilo gelatinoso, per se sequitur idem esse copulatione junctum, nisi eodem jure concluderetur sporas unius plantæ, quas intra gelatinam alterius germinantes offendimus, quoque copulatione huic adhærere; exempla quoque alia attuli, quibus probatur partem unam liberam, quæ alteri ejusdem frondis adpropinquatur, huic sæpe conjungi et concrescere ita ut non nisi læsione easdem separare liceat. Si vero partes gelatinosæ alias ob causas conjunguntur et concrescunt, patet, ut putarem, idem fieri posse, quum agitur de partibus, quas trichogynen et corpuscula antheridiorum denominarunt. Partes alias gelatinosas adhærentes aut concrescentes facilius dignoscimus ob formas diversas aut alias notas; quomodo vero unum minutissimum globulum hyalinum ab altero dignosceretur?

Præterea non liquet utrum trichogynæ soli adhæreant hæc corpuscula, an quoque aliis partibus frondis. Sub microscopio conspiciantur facilius ea, quæ extra alia æque minuta corpora emineant; minutissimum autem corpusculum cellulæ majori aut cuticulæ frondis cujusdam æque hyalinæ adhærens observatorem certe facillime fugeret. Si vero aliis frondis partibus adhæreant corpuscula, quæ observatores fugiant, patet unicum argumentum, quo natura corpusculi demonstraretur, nempe esse foemineo adparatui copulatum, omnem vim suam perdidisse. Si enim corpuscula aliis partibus gelatinosis quoque adfixa obveniant, patet hoc fieri non quia sunt organa foecundantia quæ certam peterent foemineam partem, sed quia eam habeant substantiam ut aliis adhæreant corporibus gelatinosis. Neque demonstratum scio trichophoricum adparatum sistere vera foeminea organa Floridearum. Ut corpuscula antheridiorum organa mascula existimantur, quia cum adparatu foemineo copularentur, ita trichophorico adparatui functiones organi foeminei tribuerunt, quia huic adhærentia obser-

vata fuerunt corpuscula quædam, de quibus suppositum fuit eadem esse ex antheridiis emissa et ita masculina esse organa

Si jure quodam statuatur corpuscula antheridiorum esse nullo motu prædita, ægre ut putarem intelligatur, quomodo ad adparatum foemineum adproximarentur. Ex iis enim, quæ de antheridiis hucusque innotuerunt, concludere audeam antheridia et cystocarpia sæpissime, si non semper, in diversis individuis normaliter obvenire. Thuretio quidem adparuit corpuscula, quæ maxima copia mari commissa fuissent, casu aut fluctibus ad adparatum trichophoricum sæpius adproximari debere; quod si non obtineat, nec fructum evolvi docuit. Quo autem facilius corpuscula hoc modo ab ipsis fluctibus maris ad adparatum foemineum adproximarentur, eo difficilius mihi videtur explicari quare ne proximo temporis momento divellerentur aliis fluctibus ejusdem maris numquam tranquilli.

Si denique analogias quasdam certas haberemus, suadentes foecundationem fieri modo allato, his forsan argumento uti liceret. Sed fere contrarium concluderes ex iis, quæ de aliis plantis cognovimus. Quum auctores laudati novam theoriam Instituto Gallico exhiberent *(Compt. rend. Tom. 63 p. 444 et sequ.)*, ipsi docuerunt foecundationem Floridearum multum differre ab ea aliarum Algarum. Structura organorum, modus eorum agendi, ætas in qua perficiatur foecundatio, et quod ea perfecta consequitur, his omnibus abluderent Florideæ ab aliis algis; neque enim antherozois mobilibus fieret foecundatio, nec essent ipsa organa propagationis (sporæ) quæ foecundarentur; ipse actus esset magis complicatus et potius cum superiorum plantarum fecundatione comparandus, quum ut in his fieret corpusculis immobilibus, in adparatum quendam externum agentibus ita ut dein consequatur evolutio fructus *(l. c. p. 447)*. Si vero auctores cum plantis superioribus intellexerint phanerogamas, et fecundationem Floridearum fieri corpusculis, ut phanerogamarum pollinis granulis, ipsaque corpuscula polline comparanda, voluerint; — atque ita posthabitis omnibus Cryptogamis opus fuit quærere partes analogas et exempla probantia inter Phanerogamas, nescio sane an

ejusmodi analogia doctrinæ novæ quoddam argumentum præberet *).

Si Thuretio licitum fuit dicere præoccupatione quadam factum fuisse, ut alii observatores res aliter vidissent, quam ipsi adparuerint, forsan eodem jure supponere liceret quoque ipsi contigisse ut aut plura aut aliter res observare crediderit, quam revera exstarent. Hoc respectu ipsa historica expositio, quomodo observationes factæ et doctrina orta fuerit, cujusdam momenti videatur. Docente autem ipso, trichogynen primus observavit Bornet in Lejolisia, anno 1859; hoc vero loco ut pilum hyalinum unicellularem, sat elongatum et parietibus crassis instructum descripsit, quem in fructu sese evolvente persistere dixit, licet sensim magis in latus dejectum fieret. Dein 1861 Nægeli trichophoricum adparatum fusius descripsisse; at adparatum foemineum Floridearum in hoc contineri ita parum ille suspicatus est, ut contra in fructu cystocarpiorum tantum organa propagationis non sexualia contineri, demonstrare conatus sit. Ex uniformitate vero, quam in evolutione fructus quorundam Generum invenisset Nægeli, Thuretio adparuit in hoc trichophorico adparatu foemineum organum Floridearum contineri posse; hinc de hac re observationes instituere consilium cæpit, quibus dein institutis nova doctrina perfecta procederet. Ipse Bornet rem sequentibus narravit: "Depuis que le mémoire de Mr Nægeli sur les Céramiacées était parvenu à Antibes, c'est à dire pendant l'hiver 1862—

*) Opiniones quasdam recentiores, quæ explicarent quomodo agens, quod in corpusculis contineatur, per trichogynen ad cellulam fructigenam transferatur, hoc loco prætermittendas putavi.

Alia quædam scripta de evolutione fructus Floridearum post opera Thuretii edita hoc loco non memoravi, quum hujus observationibus illa præcipue inniti putarem, et vix proprias aut directas de origine antherozoorum contineant observationes. Nec observationibus usus sum, quæ de Batrachospermo publici juris fecerunt, quum, me judice, nullo modo liqueat Batrachospermum Florideis pertinere. Adhuc minus inquirere volui, an ex iis, quæ de aliis Cryptogamis docuerunt recentiores, argumenta in favorem doctrinæ Thuretianæ quærenda sint. Mihi tantum opus fuit cognoscere, utrum in observationibus, quas in Florideas instituerunt, fundamenta haberemus satis firma doctrinæ hodie, si quid video, ab omnibus acceptæ, an novis opus esset observationibus, quibus confirmaretur.

1863, nous connaissions enfin un organe qui, selon toute apparence, était lié à la reproduction sexuelle des Floridees. — — — Ce que nous aperçûmes dans un premier examen nous laissa convaincus qu'un organe qui se montrait avec les mêmes characteres essentiels dans les genres assez eloignés d'ailleurs, était bien l'organe femelle des Floridées si vainement cherché jusque alors. Il fut des lors arrêté que la premiere excursion maritime serait dévolue à l'étude approfondie de cet organe et à la recherche des rapports qui s'établissent entre lui et les corpuscules issus des antheridies. Ce projet ne put être executé que trois ans plus tard. — — — Nous retournâmes à St Vaast en 1866, et, quelques jours après notre arrivée, nous constatames de la façon la plus nette la copulation des corpuscules mâles avec le poil trichophorique, preuve decisive du role que remplissent ces organes." *(Biogr. sur Thuret p. 26—27).*

XII. De Sporis et Fructu Sphærosporico.

Matura sphærospora *) sæpius est sphærica aut sphæroidea *(Ag. tab. XXIV. fig. 6, tab. II. fig. 7)*; raro ita est elon-

*) De notione et nomine sphærosporæ hæc adnotanda videntur. Initio inter sphærosporam et ejus partes nullam fecerunt distinctionem; adhuc anno 1833, quum nova prodiit editio operis *The English flora*, in hac scribitur: "the second (fructification) is composed of granules mostly ternate, scatered or collected into little spots." In quibusdam dissertatiunculis, anno 1836 publici juris factis, indicavi sporas divisione oriri, easdemque esse non ternas, sed quaternas, organumque totum sphærocarpium *(Novit. Fl. Spec.)* aut sphærosporam *(Propag. Alg.)* adpellavi, quod nomen postea retinui: ipsis partibus, numero et evolutione cum sporis aliarum Cryptogamarum congruentibus, nomen sporæ servavi. In *Phycologia Generali* (1843) Kützing. sphærosporam *tetrachocarpium*, et sporas *spermatidia* denominavit. Nomen "tetrasporæ" quo sæpius utuntur, et posterius, et origine dubium, et mihi ineptum videtur. Lapsu calami ortum putarem; prima enim vice a Decaisneo in *Classif. des Algues p. 56* usurpatum puto; ubi obiter indicavit sphærosporam a Kützingio forsan melius nomine *Tetrasporæ* designatam fuisse. A Kützingio vero nomine tetrasporæ sphærosporam designari, dubito: postea apud Montagne 1844, ut ab Harveyo fere ab eodem tempore nomen usurpatum vidi. Quum genus habemus Te-

gata *(Ag. tab. VI. fig. 4)* ut longitudine diametrum bis superat. Etiam in iis, quarum cellulæ matricales initio aliam formam habuerunt *(Ag. tab. XXVI. fig. 10 et 14)*, hæ sensim rotundantur et membrana magis gelatinosa videtur, ita ut facilius emittantur sporæ. In longe plurimis sporæ 4 intra sphærosporam continentur; raro tantum 2 adesse dicuntur *(Crouania bispora* fide *Crouan;* in nonnullis Callithamniis, fide *Nægeli Morph. Ceramiac. p. 365)*. Certius mihi constat eam in quibusdam speciebus diversorum Generum *(Callithamnion, Halothamnion, Ptilota, Ceramium, Polycoelia)* plures sporas continere, quod ni fallor ita fit ut quatuor partes, primum generatæ, novam divisionem subeant in quadrigeminas sporas *(Ag. tab. I. fig. 15 a—c, tab. XIII. fig. 4)*; organa ita constituta sphærosporas compositas denominavimus. Quum ægre dijudicatur utrum partes primum generatæ sporas constituant, an novam subeant divisionem, et omnino certum videtur quasdam sporas primum geminas, dein his subdivisis 4 obvenire, haud certum mihi adparuit sporas quandoquidem tantum geminas generari.

Utrum partes oriantur cytoblastis antea natis quandoquidem ægre observatur. In cellula matricali endochroma sæpe fit admodum condensatum, et ante maturitatem adparenter indivisum adpareat; demum partes quaternæ plerumque dignoscantur facilius. E sphærospora matura sæpius una exeunt sporæ quaternæ; emissæ separantur, singulæ strato tenui gelatinæ cinctæ, cujus ope forsan aliis corporibus adfixæ, sub germinatione retineantur. Ut separatæ fuerunt sporæ mox rotundantur, quod indicare putarem eadem nulla propria membrana cincta esse, sed tantum gelatina ambiente contineri.

Observante Nægelio sequenti modo formantur sporæ: "Die Mutterzellen gleichen ursprünglich den übrigen vegetativen Zellen der Pflanze. Sie enthalten einen primären wandständigen Kern. Derselbe wird aufgelöst, und statt seiner tritt

---

trasporæ, quod et prius creatum et ab omnibus receptum fuit, me judice haud feliciter organum quoddam eodem denominatur. Si quis contra nomen sphærosporæ animadverteret, sphærosporam non semper esse sphæricam, idem fere contra nomen tetrasporæ statuatur, quum intra hanc nunc forsan tantum duæ, nunc certe plures quam 4 generantur sporæ.

ein neuer secundärer Kern auf, welcher frei im Centrum des Lumens liegt, und gewöhnlich durch radiale Strömungsfäden mit der Membran verbunden ist. Darauf bilden sich zwei oder vier neue freie Kerne und der secundäre centrale Kern verschwindet. Zu gleicher Zeit verdickt sich die Mutterzelle gallertartig. Der Inhalt theilt sich in 2 oder 4 Partieen, je nach der Zahl der Kerne, so dass jede einen Kern einschliesst. Um jede Inhaltspartie entsteht eine Specialmutterzelle durch wandständige Zellenbildung. Sind bloss 2 Specialmutterzellen entstanden, so sind es primäre. In jeder treten dann 2 neue freie Kerne auf, indem der primäre Kern resorbirt wird, und jede theilt sich in 2 secundäre Specialmutterzellen, wieder durch wandständige Zellenbildung. Die Kerne der 4 Specialmutterzellen werden resorbirt. In jeder bildet sich eine Sporenzelle, welche einen wandständigen primären Kern besitzt, wahrscheinlich durch freie Zellenbildung. Später entsteht ein secundärer grösserer Kern, welcher frei und im Centrum der Zelle gelegen ist. Die Sporenzelle scheidet Gallerte aus, welche derb und gefärbt wird, und das Exosporium bildet. Zu gleicher Zeit werden die Specialmutterzellen aufgelöst." Addidit Nægeli, sibi non licuisse totam hanc evolutionem in Florideis sequi; singulas vero mutuasse ex iis quæ noverit de sporis quaternatis aliarum Cryptogamarum et de polline Phanerogamarum, postquam sibi persuaserit evolutionem sporarum in Florideis idènticam esse cum ea sporarum in Muscis et Hepaticis ex una parte, cum ea pollinis ex altera. Forsan quis crederet Nægelium, ita statuentem, circulo quodam in demonstrando usum fuisse, et hoc eo potius quum antea statuerit non esse numerum, quod variat, sed evolutionis modum, qui sporis est characteristicum ("das Wesen der Sporen ausmacht"); aliamque quandam præterea esse Algarum propagationem, qua intra cellulam maternam 4 "Keimzellen" generantur, quæ tamen nullæ sporæ sunt (cfr. *Nægeli l. c. p. 188—189).* Quid spectaverit Nægeli cum gelatina, quæ fit firma et colorata, exosporium constituens, me omnino fugit.

Neque apud Kützingium, neque apud Decaisne complicatam hanc sporarum evolutionem indicatam video. Si dicta rite interpretatus sim, iis adparuit endochroma, quod sensim fit magis magisque condensatum, separari in partes, quæ spo-

ras constituant. Statuit Kützing sphærosporam evolutam fieri a cellula simplici hologonimica, quæ initio cum aliis conjungitur, sensim autem colore intensiore et magis opaco insignis, a proximis separatur, divisionem in partes demum sensimque confici *(Phyc. gener. p. 100)*. Decaisne *(pl. de l'Arab. p. 168)* dicit: quæcumque sit forma, quæ divisione oriatur, spora semper a nucleo, ab initio indiviso, generatur et intra cellulam quæ maturitate rumpitur.

In sphærosporis, quæ situ et pelluciditate ita comparatæ sunt ut facilius sequantur observatione, sphærosporam juvenilem aliquando vidi evidentissime in 2 aut 4 partes divisam, totidem cytoblastis centrum partium occupantibus, antea evolutis quam singulis partibus membranæ circumdantes conspiciebantur *(Ag. tab. I. fig. 14 c, tab. XVI. fig. 10)*. In filiis cellulis hoc modo natis endochroma dein condensatur, ita ut sæpe nulli conspiciantur cytoblasti, si vere persistant. Quandoquidem sectione feliciter facta filias cellulas, adhuc minutas et membrana haud distenta sed quasi laxe striata aut plicata cinctas, a cellula matre liberatas vidi *(Vidalia spiralis)*, quo significari puto easdem parieti cellulæ matris nusquam adhærere, et stadium existere (si quoque brevissime perdurans) quo cytoblasti minores cinguntur membrana nondum distenta. In sphærospora matura sporam endochromate condensato filiæ cellulæ constare puto, membrana cingente, ni fallor, soluta et in stratum tenue gelatinosum, quo singulæ cinguntur, conversa. In cellula matre rotundata, quæ maturescens in sphærosporam triangule subdivisam transmutatur, cytoblastos 4 vidi simul præsentes, et positione eadem inter se distantes, quam sporæ in matura sphærospora occupant *(Ag. tab. I. fig. 14 c* in Griffithsia); in iis, quarum sphærosporæ zonatim subdividuntur, cellulam matrem jam forma elongata instructam vidi, et dissoluto proprio cytoblasto duos novos in focis cellulæ positos; his dein diaphragmate transversali separatis, et in utraque cellula novis geminis cytoblastis formatis, qui quoque axem longitudinalem cellulæ primariæ maternæ occupant, hi quoque diaphragmate transversali separantur. Ita evidentissime in Dudresnaja *(Ag. tab. XVI. fig. 10)* vidi. Conjicere licet modum subdivisionis sphærosporæ maturæ pendere a dispositione, quam inter se servant cytoblasti.

Tribus tantum modis diversis intra sphærosporam disponuntur sporæ Floridearum, qui vero omnes in multis observati, facilius distinguantur: sunt nimirum sphærosporæ

aut (1:o) *triangule divisæ*, quod sæpius obtinet in sphærosporis obovatis aut rotundatis *(Ag. tab. I. fig. 14);* partes singulæ limitantur extrorsum triangulis sphæricis, introrsum tribus parietibus planis. Ut apices tetraedri, ita invicem fere distant partes; in sphærospora obovata una parte tenuiorem basem, 3 magis expansam partem superiorem occupantibus. Cytoblasti, quibus generantur filiæ cellulæ, fere contemporanei adsunt.

aut (2:o) *cruciatim divisæ (Ag. tab. XXIV. fig. 6, tab. VI. fig. 4)*, quod sæpius in sphærosporis ellipsoideis aut paulisper una directione magis elongatis obtinet; partes singulæ, quæ habent formam hemispherii dimidiati, limitantur extrorsum pariete convexo, introrsum duobus parietibus planis. Geminæ partes unius hemisphærii nunc cum partibus alterius parallelæ disponuntur, nunc cum iis decussatæ. Primum formari videntur cytoblasti 2 et filiæ cellulæ duæ; his antea formatis, in singulis oriuntur cytoblasti gemini et neptes cellulæ duæ nascuntur.

aut (3:o) *zonatim divisæ (Ag. tab. XVI. fig. 10, tab. XXIII. fig. 7)*, quod in sphærosporis magis elongatis sæpe obtinet; partes omnes, longitudinaliter seriatæ, invicem separantur diaphragmatibus planis; duo partes interiores sunt fere disciformes, singulæ quasi margine rotundato circumscriptæ et lateribus duobus planis; duo partes exteriores formam hemispherii fere referunt et uno latere convexo alteroque plano limitantur. Primum formari videntur cytoblasti 2 et cellulæ filiæ duæ; his antea formatis in singulis oriuntur cytoblasti gemini et neptes cellulæ duæ nascuntur. Cytoblasti omnes axem longitudinalem cellulæ maternæ occupant.

Ruprecht, qui systema Floridearum proposuit diversitate sphærosporarum fundatum, quartum quoque divisionis typum indicavit, quem *irregularem* denominavit, qui autem, ipso consentiente, sæpius in unum aut alterum priorum abiret. Equidem ejusmodi sphærosporas in speciminibus exsiccatis sæpe

deprehendi, at aut exsiccatione aut casu eas anomalas fieri, mihi certum videtur *).

Divisionem in eadem specie semper eodem modo fieri, experientia docuit; sæpissime quoque in speciebus ejusdem Generis, aliquando quoque in speciebus ejusdem familiæ *(Rhodomeleæ)* eundem divisionis typum servant sphærosporæ. In quibusdam tamen Callithamniis, quæ alio respectu propinquæ adparent, aliæ Species sphærosporas generant triangule, aliæ cruciatim divisas.

Quoad ortum et dispositionis modum sphærosporarum in fronde haud paucæ observantur diversitates. In Florideis callithamnioideis *(Callithamnion, Ballia, Crouania, Dudresnaja, Wrangelia* aliisque), quarum rami juniores sunt cellulis singulis superpositis articulati, sphærosporæ externæ nascuntur *(Ag. tab. I. fig. 14, 15)*, a ramulo aut toto, aut ab articulo supremo transformato, ut videtur, ortæ. Rami sphærosporis fertiles in nonnullis vix aliter abludunt a sterilibus *(Callithamnian, Wrangelia);* in aliis sphærosporæ nascuntur in ramulis proprii generis, qui et ipsi posterius proveniunt et tantum in certa quadam parte frondis *(Ballia callitricha)*. In *Griffithsia (Harv. Phyc. Brit. tab. 214 fig. 3—4)* et *Bornetia* sphærosporæ generantur intra involucrum, quod ramis plus minus transmutatis constat; in nonnullis nimirum rami involucrales unico constant articulo leviter incurvo *(Gr. corallina, Gr. opuntioides, Gr. phyllamphora);* in aliis *(Gr. setacea)* constant pluribus articulis et steriles ramos magis æmulantur; in *Gr. barbàta (Harv. Phyc. Br. tab. 281 fig. 3—4)* rami involucrantes sunt tenuissimi, pilos tenuitate æquantes, interiore suo latere sphærosporas gerentes. In *Pandorea (Ag. tab. I. fig. 3—7)* rami involucrales non liberi nascuntur, sed invicem

*) Typi normales supra allati sub iisdem nominibus jsm in opusculo: *Algæ mediterraneæ Parisiis 1842* designati fuerunt. Kützing in *Phycologia generali* (1843) alia usus est terminologia; in tetrachocarpiis enim spermatidia aut quadrijuga aut quadrigemina contineri, quæ ultima aut rectangularia aut obliqua docuit *(Phyc. p. 100)*. Nægeli (1847) modos formationis sporarum diversos "als *tetraëdrische, kugelquadrantische* und *zonenartige* distinxit *(Neuer. Alg. Syst. p. 196)*. Decaisne primus, ni fallor, typos diversos indicavit, licet descriptio data, quod attinet Peyssonelliam, lapsu quodam calami vix intelligenda sit.

concreti quasi in calathum, cujus totum interius videtur farctum massulis gelatinosis, supra margines demum efflorescentibus, quæ baculis minutis thyrsoideis a fundo adscendentibus, sphæsporas gerentibus, componuntur. Ita in Pandorea fructus sphærosporarum fere formam induit cystocarpii cujusdam, instructus quasi pericarpio et nucleo fertili; ex altera parte fere comparandus cum organo excipuliformi, quod in *Laurencia pinnatifida* antheridia thyrsoidea continet *(Ag. tab. XXXII. fig. 16—19).*

In Florideis, quarum frondes contextæ sunt cellulis per plura strata dispositis, normale est sphærosporas intra stratum corticale*) generari *(Ag. tab. VI. fig. 4; tab. XXIV. fig. 6).* Fertile stratum corticale in multis vix conspicue mutatur, et quæ in sphærosporam mutatur cellula vix nisi magnitudine et contentu compactiore et intentius colorato a sterilibus ambientibus recedere videtur. In aliis vero stratum fertile variis modis mutatur, ita ut aut sparsis aut magis definitis locis frondis maculæ mutatæ obveniant *(Ag. tab. VI. fig. 2 et 4; tab. XXIX. fig. 2—3; tab. XXX. fig. 4—5);* nunc et præcipue ubi magis definita loca occupant, maculæ fere in organa propria mutantur.

Florideæ, quarum stratum corticale parum mutatum fit fertile, sphærosporas sæpius minutas et plerumque per minorem aut majorem partem frondis ita sparsas fovent *(Ag. tab. XIII. fig. 3; tab. XX. fig. 2)* ut frons fertilis a sterili vix nisi ope microscopii dignoscatur. Tanta tamen aliquando adsunt copia, ut a fronde *(Hymenocladiæ lanceolatæ)* emissa, totum fundum vasis quasi pulvere roseo obtegere vidi. Ubi vero certis locis numerosæ colliguntur, etiam si stratum corticale parum mutatum fuerit, pars fertilis sæpe dignoscatur; ita in *Hypnea* ramuli fertiles fiunt fusiformiter incrassati *(Kütz.*

---

*) Jam 1842 *(Alg. Mar. Med p. 62)* contendere ausus sum eam esse inter fructus duos Floridearum diversitatem ut cystocarpia a strato interiore, sphærosporæ vero ab exteriore producerentur. Quoque a Kützingio dictum fuit *(Phycol. p. 101)* sphærosporas a cellulis corticalibus generari. Contra hoc Montagneus, fructum Ctenodi describens *(Ann. Sc. Nat. 1844),* statuit hunc fructum contrarium probare; paucis vero annis postea ipse docuit *(Phycol. in Dict. Univ. p. 20)* duos fructus Floridearum in diversis stratis generari.

Phyc. tab. 60 IV. fig. 2—4), et receptacula siliquæformia in *Furcellaria* oriuntur.

Quarum vero stratum corticale fertile magis mutatur, in iis plerumque maculæ fertiles uberiore evolutione ipsius strati corticalis potissimum dignoscantur *(Ag. tab. VI. fig. 2, 4)*. Si corticale stratum, ut sæpenumero obtineat, filis moniliformibus est contextum, hæc fila longiora evadunt, quo fit ut macula fertilis elevata et quasi magis gelatinosa adpareat; exsiccatione vero magis collabitur, unde et oculo adsueto dignoscatur. Si sectiones a specimine exsiccato ejusmodi maculæ fertilis sub microscopio observantur, fila videas subito elongari, quasi radiantia a cellulis interioribus magis membranaceis. Partes ita transmutatas frondis olim Nemathecia adpellarunt, distinctione tamen vix facta, utrum cystocarpia iis essent contenta *(Polyides)*, an sphærosporæ. In fronde complanata nematheciosæ partes sæpius ut maculæ adpareant plus minus expansæ *(Acropeltis phyllophora Harv. Phyc. austr. tab. 283, Curdiæa laciniata Harv. l. c. tab. 39, Ectoclinium dentatum Ag. tab. XXX. fig. 4—5)*; in fronde teretiuscula ramulos reddunt quasi subito incrassatos *(Hypnea episcopalis Harv. Phyc. austr. tab. 23, Dicranema Harv. l. c. tab. 120 fig. 5—6)*. Inter fila corticalia nematheciosæ partis sphærosporæ nidulantur, omnes fere in eadem zona fertili positæ, interspersis sæpius filis sterilibus (paranematibus). Sphærospora sæpius in filo (pedicello) terminalis, quasi fili fertilis suprema parte fuerit transformata. In zona fertili sphærosporæ, diverso stadio evolutionis, minus magisve evolutæ observantur, quare novas continuo transformari credere licet. Ubicumque sphærosporæ oblongæ aut elongatæ formantur, semper ita sunt positæ, ut unum apicem gerant introrsum, altero extrorsum radiante.

Qui ita sæpe obvenit typus, aliis modificationibus, nunc in alias formas, adparenter admodum diversas, abeat. In *Delisea (Harv. Phyc. austr. tab. XVI.)* stratum nematheciosum ad apices ramulorum in utraque pagina oppositum evolvitur, vix diversum ab iis, de quibus jam mentionem feci; si vero fingeres apices fructiferos circumcirca obduci strato nemathecioso, fructus ita formati transitum quendam pararent ad fructus admodum peculiares, qui in *Phacelocarpo (Harv.*

Phyc. austr. tab. 63) normales generantur. Dum vero in Delisea sphærosporæ ubicumque et magis sparsæ inter fila sterilia nematheciosa obveniant, sunt in Phacelocarpo certis locis collectæ infra superficiem fructus, qui quoque magis definitam formam præbet; his locis fertilibus quasi cryptæ formantur, et fila fertilia intra has a pariete exeuntia centrum versus fiunt convergentia. Si sectionem longitudinalem fructus junioris feliciter ductam observare contigerit, adpareat filum axile frondis *(Ag. tab. XXIII. fig. 6)* quoque sporocarpium intrare, et ramis suis extrorsum radiantibus ramoso-fasciculatis minores in superficie fructus formare proeminentias *(Ag. l. c. fig. 7);* qui vero ex his ramis exeunt ramuli laterales, fiunt arcuatim inflexi et transformantur in sphærosporas; ita inter fasciculos steriles cryptæ fertiles oriuntur, quasi circumcirca limitatæ filis fasciculatis sterilibus. Fila fertilia fiunt sensim clavato-incrassata, sphærosporam conformem aut demum magis ovalem, zonatim divisam constituentia. Hoc modo dicere fere liceret totum fructum formari quasi filis Callithamnioideis, quorum ramuli supremi steriles, penultimi vero fertiles evaderent. Ut placentæ in multis cystocarpiis coalescunt endochromatibus confluentibus diversarum cellularum; ita quoque in sporocarpio Phacelocarpi fasciculorum caules demum endochromatibus coalescentibus diversorum articulorum constituntos vidi, membrana demum quoque obsoleta *(Ag. l. c. fig. 7).* Ab apice demum rupto sphærosporæ elongatæ sporas egredientes vidi.

In exemplis supra allatis sunt tantum certa et pauciora fila nematheciosi strati, quæ in sphærosporas simul maturescentes convertuntur; in his igitur sphærosporæ semper filis sterilibus (paranematibus) cinguntur. Sunt vero Florideæ nonnullæ, quibus normale videtur non tantum omnia fila nemathecii fieri fertilia, sed etiam in singulis plurimos articulos in sphærosporas converti. Ita conformatos fructus in *Gymnogongro (Kütz. Phyc. tab. 70, II.; Ag. tab. XII. fig. 5—7), Phyllophora, Stenogramma* etc. obvenire cognovimus; consimiles quoque adesse in *Ahnfeltia* et *Melanthalia* suspicor. In filis hoc modo fertilibus articuli supremi et infimi forsan semper steriles manent, cæteris fertilibus fere eodem tempore maturescentibus. Quandoquidem majorem partem nemathecii in

sporas dilabentem observare credidi, sterilibus articulis supremis quasi in membranam antea solutam cohærentibus.

Sunt alia nonnulla Genera, *Chondrus*, *Iridæa*, *Rhodoglossum* et *Gigartina*, in quibus sphærosporæ, in soros collectæ, intra plures articulos ejusdem fili generantur, at fila fertilia sunt quasi partes strati corticalis, quod alio respectu vix conspicue mutatum fuerit. Nimirum in his corticale stratum filis moniliformibus, ut sæpius obtineat, constituitur; quia vero et plurima fila proxima, et articuli numerosi ejusdem fili fertiles evadunt, sphærosporæ plurimæ colliguntur ita ut oculo quoque nudo sori conspiciantur *(Harv. Phycol. austr. tab. 297, Kütz. Phyc. tab. 70 I. fig. 6—7; tab. 75 II. fig. 5—6)*. In *Rhodoglosso* admodum conspicuum fit quomodo oriuntur sori; sphærosporæ maturescentes ut articuli filorum seriatæ adparent *(Ag. tab. XI. fig. 2—3)*; in filis singulis articuli interiores primum transmutantur et, intumescentibus magis magisque articulis fertilibus, distrahuntur in his rami fasciculorum; in superioribus articulis sphærosporæ extrorsum radiantes adparent, dispositionem articulorum sterilium servantes. In *Gigartina (Kütz. l. c.)* minus regulariter quam in Rhodoglosso sphærosporæ seriatæ adparent, soros tamen magis superficiales æque formantes; in *Iridæa* articuli interiores tantum fertiles videntur, et sori sub evolutione forsan magis introrsum coguntur *(Ag. tab. X. fig. 1—2)*; ita in media fronde nidulantes, sæpius pro nucleo cystocarpii descripti fuerunt.

In *Chondrieis* et *Delesserieis (Ag. tab. XXVI. fig. 13—14, tab. XXVII. fig. 2—3)* sori sphærosporarum sæpe certis quibusdam locis dispositi obveniunt, qui, cum et magis superficiales sunt, et sphærosporis majoribus constant, facilius oculo quoque inarmato conspiciantur; diu quoque Algologis cogniti fuerunt. Stratum corticale in his parum mutatum facilius crederes; at in iis Nitophyllis, quarum frondes steriles sunt monostromaticæ, seu unica serie cellularum juxtapositarum constitutæ, luculenter adparet evolutionem fructus antecedente evolutione cellularum inchoari, frondemque in maculis fructigeris *(Ag. tab. XXVII. fig. 3)* pluribus cellularum stratis contextam esse, ipsamque cellulam fertilem (sphærosporam) sub hac evolutione generari. Fere dicere liceret hunc typum adhuc magis evolutum in *Leptophyllide* obvenire; in hoc enim

Genere, quod *Cladhymeniæ confertæ* (*Harv. Phyc. austr. tab. 144*) conditum fuit, structuram frondis videas Delesseriæ consimilem; at sori, qui secus margines frondis evolvuntur, fiunt nematheciosi, cellulis sterilibus sphærosporas intercedentibus in fila prolongatis. Ex altera parte in iis Delesserieis, quarum sphærosporæ, magis superficiales, nullis conspicuis cellulis interjacentibus separantur, sori fere ipsis sphærosporis adproximatis nudisque constare videntur (*Ag. tab. XXVI. fig. 10 et 14*). In speciebus *Chylocladiæ* (*Kütz. Phyc. tab. 53 III. fig. 3—4*) evolutione fere in contrarium tendente, sori obveniant adparenter interni; intumescentibus nimirum cellulis fertilibus infra-superficialibus, spatium in fronde tubulosa fit facilius introrsum, unde partes fertiles parietis sensim fiunt inversi, demumque cryptam efficiunt, quæ ipsa extrorsum sterilis limitatur introrsum strato fertili sphærosporarum, versus vacuum frondis radiantium.

In Rhodomeleis certæ quædam cellulæ fertiles fiunt, quæ vero in aliis Generibus et aliter disponuntur et pro diversitate Generum aut in partibus parum transmutatis obveniant (*Polysiphonia*), aut in partibus quæ jam ab origine ad organa propria convertuntur; organa ita transmutata jamdudum ab Algologis nomine *Stichidii* designata fuerunt (*Ag. tab. XXXII. fig. 22 et 24*). In his fructibus normale videtur sphærosporam intra cellulam maternam generari, quæ aut siphonibus analoga aut divisione siphonis orta (*Ag. tab. XXXIII. fig. 14*), fuerit *). Pro diversitate Generum in articulis singulis *Sti-*

---

*) In *Polysiphonia* videre credidi siphonem unum articuli prægnantis linea obliqua transverse subdividi in duas partes, quæ dein prolongantur in novos et ipsam sphærosporam obtegentes siphones (*Ag. tab. XXXIII. fig. 14*). Interiorem cellulam, quæ divisione longitudinali antea orta mihi adparuit, quoque in duas partes superpositas divisam vidi, quarum superior sensim grandescit et in sphærosporam mutatur, inferior vero vix accrescit, sed ut cellula admodum minuta infra sphærosporam maturescentem conspiciatur in Polysiphonia (*Ag. tab. XXXIII. fig. 6 et 14*); nunc sub forma disci complanati, forsan pressione cellulæ prægnantis, persistens — in Dasya (*Ag. tab. XXXII. fig. 29*). P. Wright, qui in *Spicil. Phycolog. p. 59* de evolutione sphærosporarum Polysiphoniæ novissimas attulit observationes, sequenti modo evolutionem fieri statuit: "The point of origin of the tetrasporic cells seems to be always between the central cell and its surrounding

chidii nunc singulæ formantur sphærosporæ, nunc 2 oppositæ, nunc plures verticillatæ. In iis, quarum in articulis singulæ nascuntur sphærosporæ, hæ in diversis articulis ita disponuntur ut lineam spiralem per partem fructigeram, in his plerumque teretiusculam, at supra sphærosporam magis intumescentem, efficiant; ita in *Polysiphonia*. In iis vero Generibus, quorum frondes sunt complanatæ, stichidia quoque sæpe complanata nascuntur; in his sæpe in singulis articulis formantur sphærosporæ geminæ, quæ utroque latere lineæ mediæ oppositæ disponuntur. In aliis Generibus stichidia teretiuscula et fere siliquæformia fiunt (*Dasya* etc.); sphærosporæ in his sæpe verticillatæ generantur. Ubi sphærosporæ in eodem articulo sunt plures, hæ sunt contemporaneæ et eodem tempore maturescentes; in omnibus vero stichidiis normale videtur sphærosporas diversorum articulorum ordine ab inferioribus ad superiores adscendente maturescere, ita ut sæpius conspiciantur stichidia, in quibus sphærosporæ inferiorum articulorum jam emissæ, mediæ sunt maturescentes, dum in suprema parte novi articuli novis sphærosporis nascentibus prægnantes generantur. Hinc facilius explicatur stichidia sub evolutione formam sensim mutare, ita ut, quæ ovata institui coeperunt demum prælonga et cylindracea adpareant — hujus eximia in Dasyæ speciebus habeas exempla.

Evolutionis quodammodo contrarium ordinem in filis articulatis, quæ gemmidia fovent, obtinere olim statui; in his

---

cells. — — At the base of the central cell a small portion of protoplasm is detached, which then soon divides transversely into two, the lowermost of which forms a very minute parallelogram, and the other speedily assumes an oval form; this latter remains attached to the former, and this point of attachment forms in a little time a stalk, upon which the globular or oval cell bearing the tetraspores is borne. The basal cell scarcely increases in size, but the upper one very rapidly enlarges — —". Si observationes his verbis expositas, rite interpretatus sum, cellulas duas articuli interiores, quarum superior in sphærosporam abit, inferior vero inevoluta manet, quoque vidit Wright: dum vero ipse has cellulas judicavi divisione siphonis pericentralis ortas. Wright easdem a siphone centrali separatas statuit. Quod si ita esset, hoc sane non bene cum origine sphærosporarum in aliis Florideis consentire videretur, si quidem sphærosporæ normaliter in strato corticali evidentius nascuntur. Nec mihi elucet quomodo protoplasmatis pars separaretur a centrali siphone nisi diaphragmate formato.

enim gemmidia ordine a supremis articulis ad inferiores descendente maturescere, normale videtur*). Ut stichidium, ita quoque cystocarpium in multis transformatione rami oriri, satis perspicuum mihi adparuit. At in cystocarpio fila gemmidiifera ab axili strato proveniunt; sphærosporæ stichidii numquam in siphonibus axilibus generantur. Incrementum rami fertilis evolutione sphærosporarum haud sublatum fore, exemplis allatis Rhodomelearum facilius demonstratur; ramum autem in cystocarpium mutatum ulterius non increscere, quoque satis constat. Ut itaque in inflorescentiis plantarum superiorum diversus observatur evolutionis ordo, prout definitæ fiunt evolutione floris terminalis, aut indefinitæ succrescunt axili parte non in florem mutato, ita in fructibus Floridearum diversum evolutionis ordinem pendere suspicatus sum ex diversis partibus quæ transformationem subeant; partibus axilibus intra cystocarpium in fila gemmidiifera transmutatis, ramus fertilis prolongari nequit; et gemmidia ordinem evolutionis sequuntur, qui partibus definitis normalis videatur; in stichidio contra, cellulis extra axilibus in sphærosporas mutatis, incrementum partis axilis non tollitur; et sphærosporæ evolvuntur ordine, quæ partibus indefinite succrescentibus pertineat.

Quæ sunt aliæ minores modificationes in fructibus sphærosporarum, de iis videas Algologiam descriptivam.

XIII. De Cystocarpio, seu fructu capsulari.

Cystocarpia in Florideis multis superioribus sunt organa externa, quæ parte interiore *(nucleo)* et exteriore *(pericarpio)* constant. In aliis, nunc affinibus, cystocarpia supra frondem vix eminent; quia nuclei in his cinguntur eodem strato corticali vix mutato, quo aliæ partes frondis obteguntur, pericarpium in iis desiderari, dicere liceret. In Ceramieis et Wrangelieis vero deest omnino pericarpium externum, et cy-

*) In Algis mediterraneis p. 62 contrarium evolutionis ordinem gemmidiorum et sphærosporarum indicavi. Quod contra me attulit Nægeli (*Neuer. Alg. Syst. p. 35*) rem nullo modo infringere putarem. Quæ organa comparare licebit, pendeat, me judice, ex eo quod comparatione spectatur.

stocarpia tantum constant parte, quam in aliis interiorem nucleum nominavimus. Si igitur nomine Cystocarpii unum genus fructus Floridearum comprehendimus — quod olim sæpe nomine fructus capsularis designarunt —, patet organa non omnino analoga sub eadem denominatione intellecta fore: favella nimirum Ceramiorum est nucleus nudus externus; cystocarpium Halymeniæ constat nucleo frondi immerso; Rhodymeniæ vero nucleus pericarpio proprio externo cingitur *).

Pars externa, qua nucleus obtegitur, etiam quoad structuram plus minus transmutata obveniat. Cystocarpia frondi immersa, quibus familia quædam propria, a Grevilleo olim proposita, *Gastrocarpearum* potissimum distingueretur, obteguntur strato corticali sæpissime vix mutato; nec hoc respectu admodum differunt multorum pericarpia, quæ extra frondem hemisphærice prominentia nomine *coccidii* a quibusdam (Harvey) designata fuerunt. Quæ contra ut organa magis externa, globosa ovalia aut urceolata, nomine *Keramidii* distincta fuerunt, sæpius pericarpium offerunt, quod aut strato corticali magis transmutato constat, aut evolutione quadam propria cellularum novarum formatum fuit. In pericarpiis magis distinctis, sæpius plura strata diversa dignoscere licet, cellulis interioribus plerumque directione tangentis, exterioribus directione radii plerumque prolongatis *(Ag. tab. XXIV. fig. 4a)***). Præter strata, quæ ipsum parietem pericarpii ita constituunt, nunc quoque fila invicem libera (paranemata), a fundo cystocarpii egredientia, in quibusdam fructibus junioribus obser-

---

*) Pericarpium semper adesse in fructibus externis statuit Kützing, quod tamen in Ceramieis membrana hyalina (cellulæ) constaret, dum in aliis cellulis in telam conjunctis plurimis componeretur. Hoc modo vero pars cum toto comparatur. In *Rhodymenia*, cujus est pericarpium cellulosum, adest nucleus intra pericarpium a favella Ceramii parum diversus, membrana hyalina gelatinosa, qua obtegitur favella, æque cinctus. Ita quoque in *Spyridia* præter nucleum inclusum, qui favellæ analogus sit, adest pericarpium externum cellulosum.

**) Diversis stratis pericarpii diversa nomina tribuere voluit Kützing *(Phyc. p. 105)*; nusquam vero in parte speciali operis hæc nomina usurpata vidi. Ut hæc strata diversa exemplo illustraret, Gigartinæ usus est exemplo *(Tab. 70. I. fig. 8)*, quod minus aptum mihi adparuit, quum me judice haud certum videtur, stratum interius, quod hoc loco adest, revera stratis pericarpii adnumerandum esse.

vantur nunc sparsiora *(Ag. tab. XXXIII. fig. 13)*, nunc evidentius quasi in stratum interius collecta *(Ag. tab. XXXIII. fig. 26)*, in fructu maturescente adhuc conspicua.

Ubicumque est pericarpium proprium externum, quoque sæpissime carpostomium adest, seu canalis per strata diversa pericarpii pervius, in longe plurimis orificio aperto hians in suprema parte fructus *(Ag. tab. XXIV. fig. 4 a; tab. XXVII. fig. 6)*, rarius quibusdam cellularum seriebus laxioribus, omnibus cellulis directione radii superpositis, supremam partem fructus non semper occupantibus, constitutum *(Ag. tab. XVIII. fig. 8; Harv. Phyc. austr. tab. 216)*. In nonnullis, extra frondem quoque magis (adparenter) eminentibus, fructibus carpostomium proprium nullum observatum fuit (*Gigartina* et propinqua Genera); partem supremam in his demum disrumpi putarem, et aperturam irregularem ita ortam demum carpostomii loco esse. In plurimis, quorum nuclei frondi immersi nidulantur, carpostomium secedentibus filis stratum corticale formantibus efficitur. Circa canalem carpostomii bene evolutum strata pericarpii plerumque paulisper mutantur; series enim cellularum singulæ, quæ sunt vicinæ, sæpe versus canalem pervium convergentes, excurrunt, quasi apicibus gelatinosis et mollioribus telam conductricem gemmidiis egredientibus constituerent *(Ag. tab. XX. fig. 3)*. In iis, quorum nuclei stratis propriis cinguntur, hæc quoque ita disposita sunt ut gemmidiis nuclei viam apertam ad carpostomium ducentem parare videantur. Ita in *Acrotylo (Ag. tab. XXIX. fig. 4)* in *Cryptonemia (Ag. tab. VIII. fig. 7 et 9 a)* cingitur nucleus strato proprio (circumnucleari), quod per carpostomium externum continuatur penicillo filorum molliore, cujus filis secedentibus gemmidia claustris liberari crederes. In *Fauchea (Ag. tab. XIX. fig. 5—6)* nucleus cingitur reticulo filorum anastomosantium, quod inferne gemmidiorum congeriem arcte includit, superne vero contrahitur circa canalem pervium, qui in carpostomium, demum ruptum. excurrit.

Ipse nucleus in Floridearum diversis familiis modificationes offert, quas majoris momenti consideravi. In nonnullis *Ceramium (Ag. tab. III. fig. 22—23)*, *Halymenia (Ag. tab. V. fig. 6)*, *Chrysymenia (Ag. tab. XVI. fig. 20)* gemmidia nuclei maturi fere sine ordine conglobata nidulantur intra gelatinam,

cujus ambiente strato hyalino, nunc magis in membranam solidescente, nunc magis soluto, continentur. In aliis Floridearum familiis *Gracilaria (Ag. tab. XXIV. fig. 4 a et b), Nitophyllum (Ag. tab. XXVII. fig. 6), Gelidium (Ag. tab. XXIX. fig. 7), Hypnea (Ag. tab. XXIX. fig. 13), Polysiphonia (Ag. tab. XXXIII. fig. 13)* nucleus constat filis invicem liberis articulatis, quorum in articulis gemmidia certo quodam ordine nascuntur, nimirum aut ita ut in singulis filis plura gemmidia superposita generantur *(Hormospermeæ. Ag. Tab. XXV. fig. 4—6)*, aut singula generantur in articulo terminali præcociore et plerumque evidentius obovato *(Corynospermeæ, Ag. Tab. XXXII. fig. 27)*. Fila gemmidiifera fere semper exeunt radiantia a parte propria et magis evoluta *(placenta)*, quæ aut tota, aut cujus pars suprema cum *strato subhymeniali*, quod in apothecio Lichenum obvenit, analoga censeatur. Ejusmodi stratum subhymeniale in iis Generibus, quæ ad priorem typum pertineant, ita parum conspicuum adest *(Ag. tab. I. fig. 17, 18, 20; tab. III. fig. 23)* ut facilius in fructu maturo omnino desiderari dixeris.

Etiam in iis, quorum gemmidia matura intra gelatinam nuclei quasi inordinata nidulantur, conspiciatur in juniore fructu serialis quædam dispositio cellularum fertilium *(Ag. tab. III. fig. 23; tab. IV. fig. 10 b; tab. V. fig. 4)*; cellulis autem maternis sub divisione continuata in varias et diversas directiones abeuntibus *(Ag. tab. VI. fig. 9)*, coordinatio seriata et fasciculata in nucleo maturescente magis magisque evanescit. Gelatina, qua gemmidia quasi immersa nidulantur, sub continua cellularum novarum generatione sensim oritur, membranis dissolutis cellularum, quæ jam usitatæ fuerunt, producta. In nonnullis hoc modo in unicum et simplicem nucleum conglobantur gemmidia omnia *(Ag. tab. IV. fig. 10 a; tab. V. fig. 6)*; in aliis, quarum forsan quædam cellulæ matricales jamjam divisæ, diutius persistant, gemmidia plures diversos constituunt *lobos* nuclei subdivisi *(Ag. tab. XX. fig. 3)*. Si lobi ita orti separantur partibus sterilibus, nucleus oritur quem, quasi partibus discretis ortum, *compositum* nominavi *(Ag. tab. XXII. fig. 4—7; tab. XXI. fig. 7)*. In quibusdam familiis ejusmodi mutationes partium, quibus componitur nucleus, sub juniore nuclei ætate perficiuntur (in *Ceramicis Ag.*

tab. III. fig. 23, in *Cryptonemeis Ag. tab. IV. fig. 10 b, fig. 13, 14)* unde in maturo nucleo nulla eorum indicia conspiciantur; in aliis *(Areschougieæ, Ag. tab. XVIII. fig. 5—10)* cellulæ matricales in fila fasciculata seriatæ diu persistunt, et ultimo tantum maturitatis stadio subdividuntur in partes, quæ variis directionibus disponuntur. In *Hormospermeis (Ag. tab. XXV. fig. 4—6)* et *Corynospermeis (Ag. tab. XXXIII. fig. 28)*, si cum Areschougieis comparantur, hanc ultimæ generationis cellularum divisionem desiderari, facile quis diceret: fila libera a strato placentari radiantia excrescunt et subdividuntur tum articulatione tum ramificatione *(Ag. tab. XXXII. fig. 27; tab. XXXIII. fig. 28)*. Si inter fasciculos filorum hoc modo formatos fila sterilia exeunt, nucleus oritur analogus ei, quem *compositum* nominavi *(Ag. tab. XXXI. fig. 8—9)*. Ejusmodi fila sterilia nunc infra fertilia exeunt *(Ag. tab. XXXIII. fig. 13)* quasi nucleum fertilem involucrantia; hæc sæpe *paranemata* dicuntur. Qui ita filis gemmidiiferis et paranematibus componitur nucleus, cum strato *hymeniali* Lichenum insignem offert analogiam, et una cum ambiente pericarpio, nunc quoque excipuliformi, apothecium totum referri facile dixeris.

Gemmidia matura in multis Florideis non nisi strato tenui gelatinoso invicem separata putarem; in aliis, quarum nucleus filis gemmidiiferis componitur, ambiente membrana articuli continentur; quandoquidem intra eundem articulum plura seriata adparent *(Ag. tab. XXVI. fig. 3; tab. XXV. fig. 4—6)*. Quocumque vero modo disponuntur, matura ex claustro liberantur, nunc *(Ag. tab. XXVI. fig. 3)* singula aut sparsiora simul a filis emissa, nunc magis conglobatim per carpostomium erumpentia; nunc ab apice rupto articuli supremi singula quasi ejecta observavi *(Ag. tab. XXIX. fig. 1 b)*. In iis, quorum fila gemmidiifera maturitate densius stipata fuerunt, membranam articuli generaturi supra alios distentam, et ex apice ita libero demumque rupto gemmidium fere elastice ejectum quandoquidem observare contigit (in Nemalione l. c.). In aliis membranas sensim apice dissolutas fieri, adparuit. Gelatina nuclei, quocumque modo orta sit, certo evolutionis stadio aquam forsan imbibens et magis distenta, pericarpio autem cohibita et placenta subjacente, sensim extrorsum cogitur; eamque ita gemmidiorum per carpostomium emis-

sioni inservire, facilius crederes. In *Gigartina* et affinibus, quarum nuclei intra pericarpium clausum evolvuntur, demum partem ipsius pericarpii antea quodam modo eruptam fieri putarem; in *Fauchea* adparatum peculiarem filorum anastomosantium, quo nucleus circumdatus obvenit, iisdem functionibus inservire, vix dubitarem.

In Florideis, quarum nuclei pluribus constant lobis, lobi et dispositione gemmidiorum et magnitudine eorum invicem diversi quandoquidem adpareant, quod, si quid video, pendeat a diversa positione loborum, et præcipue ab evolutionis stadio diverso, ad quod singuli pervenerint. Ejusmodi loborum differentia præcipue in Rhodymeniaceis multis fit facile conspicua *(Ag. tab. XVI. fig. 21; tab. XIX. fig. 7 b)*; adest tamen etiam in Callithamniis *(Tab. I. fig. 20)* Griffithsia aliisque, licet minus adparens. In Rhodymeniaceis, paulo attentius observatis, fere semper infra nucleum maturescentem, qui in his fere præbet adspectum et structuram favellæ, lobi adsunt juniores, qui constant cellulis in fila fasciculata evidentius ordinatis; lobi juniores aut lateraliter ad basem nuclei maturi prominentes *(Ag. tab. XVI. fig. 21)* aut eodem fere obtecti, aut fere intra limites ipsius nuclei maturescentis *(Ag. tab. XIX. fig. 7 b ad x)* recepti. Ejusmodi lobi juniores jam a Kützingio observati, ab eo nomine paraspermatiorum memorantur *(Phyc. Gen. p. 113—114)*; sub eodem nomine vero etiam diversa alia organa haud bene comprehendit. In *Corynospermeis* et *Hormospermeis* partes nuclei ætate diversæ aut in eodem nucleo simul conspiciantur rarius, aut minus invicem separantur structura et adspectu. Si vero comparantur fructus diversi, differentias videbis et in strato placentari plus minus evoluto et in filis gemmidiiferis, quæ nunc breviora, nunc magis elongata adsunt. Hoc modo facilius mihi persuadeam gemmidia in Florideis successive procreari, generationibus novis sensim sensimque evolutis, succedentibus eas, quarum jam antea emissa fuerunt matura gemmidia.

Quum igitur nuclei ditissima prole continuo fere prægnantes sint, patet iisdem adferri debere nutrimenti copiam illis omnibus sufficientem. Promptuarium hujus sine dubio præbet placenta, cujus in strato subhymeniali colligitur endochromatis magna copia, cujusque ea est structura ut optime

huic functioni inserviat. Quantumcumque enim evolutionis gradu, dispositione, nec non quibusdam structuræ modificationibus, in diversis variare videatur, in eo convenit fere semper structura, ut licet plurimis constet cellulis, hæ connectantur endochromatibus per poros distentos copulatis *(Ag. tab. III. fig. 23; tab. XXIV. fig. 4 b ad p; fig. 8 a ad p)*. Quo magis intra cellulas endochroma colligitur, eo validioribus copulis conjunguntur endochromata collecta, et membranis diversarum cellularum demum in multis evanescentibus coalescunt sæpe endochromata permultarum. Massulæ hoc modo formantur placentares, nudo contentu ditissimo solidescentes, variæ in diversis formæ; in Delesserieis constituuntur quasi trunco arboriformi supra fundum fructus expanso, sursum ramoso filis gemmidiiferis, deorsum quasi radicante in strato subjacente, poris in tubulos copulantes protractis *(Ag. tab. XXVII. fig. 6, 7, 9, 10)*; in Sphærococcoideis cellulæ copulatæ nunc distinctæ manent *(Ag. tab. XXVI. fig. 5)*, nunc mediæ in truncum ramosum coalescunt *(Ag. tab. XXVI. fig. 6)*. *Areschougieæ (Ag. tab. XVIII. fig. 6, 8, 9)* et *Solierieæ (Ag. tab. XXXI. fig. 9)* alia massulæ placentaris validioris sistunt exempla.

Sub strato proprie sub-hymeniali cellulæ numerosæ supra fundum prominulæ plerumque conspiciantur, quas nomine *placentæ* in Algologia descriptiva plerumque comprehendunt; has in nonnullis *(Gracilaria)* numerosiores in juvenili, quam in adultiore fructu videre credidi. Ut primis gemmidiorum generationibus sensim consumtum fuerit subhymeniale stratum, quod primum his nutrimento fuit, alias cellulas subjacentes in subhymeniale stratum coalescere suspicatus sum, et totam inferiorem placentam sensim sensimque hoc modo pasci subsequentibus generationibus gemmidiorum.

In Florideis multis inferioribus subhymeniale stratum admodum reductum obvenit, paucis quibusdam cellulis tantum constitutum. Sed jam in Ceramio, cujus tenue segmentum longitudinale observavi *(Ag. tab. III. fig. 23)*, cellulas nucleum subjacentes protractis endochromatis apicibus junctas vidi. In aliis, quorum in maturo fructu desiderari crederes, adsunt in juvenili *(Ag. tab. XXXII. fig. 12—14)*; hinc easdem sub evolutione nuclei sensim consumi suspicatus sum. Dum gemmidia saturatiore et sæpe lætiore colore rubescente sunt prædita,

endochromata cellularum subhymenialium, ut sæpe partibus juvenilibus norma sit, colore in griseum aut pallide lutescentem vergente instructa sunt; quæ differentia, jodio adposito, adhuc evidentior fit; hoc enim magis lutescentia fiunt endochromata cellularum subhymenialium, gemmidiis magis coerulescentibus. Aliquando jam in juvenili fructu inter cellulas nutrientes et nutritas eadem conspiciatur endochromatis differentia *).

Peculiare illud stratum, quod in algologia descriptiva, nomine *strati circumnuclearis*, quibusdam tribuitur, hoc et formationis modo, et structura, et situ in aliis Generibus diversum putarem; anne functionibus cum strato subhymeniali aliquando conveniat, dubitavi. In nonnullis enim *(Gigartineis, Chætangieis)*, nucleum ipsum filis ejusdem nutriri putarem; in aliis vero Generibus (Areschougia) cellulas, quibus demum constituitur, denique dissolutas fieri conjicerem ut sua dissolutione gelatinam augeant, cujus ope gemmidia matura per carpostomium ejiciantur.

Cystocarpia in diversis Florideis locis diversis frondis provenire, cognitum est. In multis per totam frondem sunt sparsa, area quadam inferiore aut radici proxima tantum excepta *(Schizymenia, Iridæa)*; aliquando obtinet *(Ælodes)* ut in maculas fertiles colliguntur, quæ per totam frondem fere æque distribuuntur; nunc fere tantum paginas occupant, rarius tantum margines *(Fauchea repens)*. Sunt multæ in quibus fructus certas frondis regiones occupant: ita in *Gigartina circumcincta* et ipsi margines et paginæ frondis latissimæ fructibus plurimis sunt ornatæ, zona intra marginem angusta sterili; in nonnullis Gigartinæ speciebus in papillis a fronde propria pullulantibus immersi obveniunt; in Cryptonemiæ spe-

*) Quærere licet, hac suadente endochromatis diversitate, an primæ quoque generationes cellularum (quorum ultimis producuntur gemmidia) eandem ac ultimæ habeant propagationis facultatem. Certius constat de sphærosporis eandem esse facultatem cellularum, quæ diversis generationibus pertineant; quæ enim cellulæ in sphærospora simplici sunt sporigenæ, eædem in sphærospora composita iterum dividuntur et partes novæ gemmidia generant. In algis viridibus observatum fuit sporidium agile subdivisum fuisse, partesque singulas motum continuasse.

ciebus phylla minuta propria cystocarpiis sparsis sunt prægnantia; in Thamnocloniis, quorum frondes steriles sunt tuberculis verruculosis rudes, fructus generantur in phyllis propriis, forma et superficie lævi insignibus (*Ag. tab. IX. fig. 8*). In *Martensia*, cujus frondes constant zonis alternantibus contiguis et fenestratis, cystocarpia generantur in zona fenestrata. In Florideis multis superioribus cystocarpia a ramo transmutato oriri putarem (in *Rhodomeleis*, *Delesserieis*, *Chondrieis*); in aliis, quarum cystocarpia ramo transmutato analoga forsan quoque consideranda sunt, proveniunt fructus aliis locis frondis, quam quibus rami steriles normaliter evolvuntur (*Plocamium*). Sunt qui contenderunt antheridia, sphærosporas et cystocarpia in eadem specie generari iisdem locis frondis; si vero hæc loca accuratius definiantur, adpareat diversa organa sæpe diversis locis esse posita, et singulis sua certa vindicari loca natalia in fronde (*Claudea*, *Plocamium*, *Gigartinæ* species etc.).

In iis Florideis, quarum cellulæ in diversa strata conjunguntur, nucleus sæpissime, si non semper, a strato interiore generatur — sphærosporis contra in strato exteriore provenientibus. Sunt tamen species, quas hoc respectu abnormes crediderunt. Cujus exempla nescio an magis conspicua adpareant, quam quæ ex una parte offert *Polyides*, cujus cystocarpia in spongiolis extra paginam frondis efflorescentibus proveniunt, ex altera parte *Phacelocarpus*, cujus sphærosporæ in cryptis generantur internis organorum, quæ ipsa cystocarpiis æmula diceres; ut vero hodie utrosque hos fructus intelligimus, fructus allati magis adparenter quam vere ab aliis hoc respectu abludere censeantur. In Florideis Callithamnioideis, quarum frondes diversis stratis non componuntur, nec esse ullam fructuum allato respectu differentiam, per se patet.

Primam originem cystocarpiorum in diversis Florideis observanti, mihi adparuit eam esse in aliis Florideis aliam; sed observationes de hac re tantum in paucioribus speciebus, nec ita ad primam usque originem sunt persecutæ, ut certam opinionem contra eos proferre auderem, qui statuant cystocarpia omnium in prima origine formam quandam omnibus communem exhibere. Bornet et Thuret, quorum est in hac re summa

auctoritas, dicunt: "Quelles que soient cependant les variétés de forme, de structure et d'aspect qui résultent de ces diverses combinaisons, un caractère du moins semble constant: c'est la présence d'un petit appendice de nature particulière. auquel nous avons donné le nom de *trichogyne*, parce qu'il a presque toujours la forme d'un poil plus ou moins allongé, et qu'il est l'organe essentiel de l'imprégnation" *(Fécondat. des Florid. p. 7)*. Si vero quæritur quibusnam observationibus fundaretur hæc de uniformitate omnium sententia, patebit paucissimas esse species, quarum prima initia hucusque observata fuerunt, quod quoque ab auctoribus ipsis alio loco *(l. c. p. 26)* conceditur. Observaverat Nægeli *(Ceramiac. p. 313 in not.)* peculiarem quendam "adparatum trichophoricum" in quibusdam Callithamniis, quæ ut genera propria memorantur. in *Wrangelia*, *Griffithsia* et Generibus quæ typo *Gr. coralina* et *Gr. barbata* ab eo constituuntur, *Spyridia*, *Ptilota* et *Gloiosiphonia* (dubio tamen de hac adposito). In Florideis quibusdam consimilibus eandem observarunt Bornet et Thuret, adjectis potissimum *Nemalione* et *Helminthora*, *Dudresnaja*, *Plocamio*, *Bonnemaisonia*, paucis Rhodomeleis et duabus Delesseriis. His accedunt quædam species a posterioribus *(Janczewski sur le Developpem. du Cystocarpe dans les Floridees)* adjectæ. Mihi quidem dubium manet an ex his paucis observatis certius quid statuere liceat de uniformitate omnium. Concedunt auctores ipsi hæc organa ægerrime detegenda esse in Algis cellulosis, et præcipue in iis quorum fructus non certis locis frondis generantur; quot autem sint hæ algæ, omnibus saltem Algologis satis constat.

Igitur, me judice, observationes de prima origine fructuum et pauciores et nimium incompletæ, quam ut postulatibus scientiæ his satisfactum videretur. Quum in mari degunt Florideæ, et difficilius in vasis clausis educantur sub longiore tempore bene viventes, difficillimum, ne dicam impossibile est sequi evolutionem unius ejusdemque fructus. Comparatione igitur fructuum in diversis stadiis de evolutione eorum judicare cogimur, quod quoque facilius fit. quum de posterioribus evolutionis stadiis agitur. Sed magnopere increscunt difficultates, quum de prima eorum origine quæstio erit. Statuunt Bornet et Thuret prima stadia non observari posse in

individuis, in quibus fructus maturescentes adsunt; in his enim jam deficerent prima initia. Quum vero in longe plurimis ex forma frondis dijudicari nequit, quænam organa — utrum cystocarpia, sphærosporæ an antheridia — in individuo quodam juvenili et adparenter sterili evolvenda sint, patet facilius quanta laboraret difficultate, qui de his primis initiis cystocarpiorum instituere voluerit observationes. Si quoque pilos quosdam videris, quos trichogynas constituere crederes, neutiquam certum esset verum trichogynicum adparatum te observasse; statuunt enim ipsi auctores *(Fecond. des Florid. p. 27)*: "d'autre part, au milieu des poils dont la surface est couverte, vouloir distinguer un poil aussi ténu que le trichogyne serait une entreprise tout à fait chimérique." Antea quam trichogynæ functiones quasdam sub foecundationis actu tribuerant, pilos viderunt Bornet in *Lejolisia*, Pringsheim in *Spermothamnio roscolo*, quos peculiari quadam functione ab aliis distinctos haud suspicati sunt; his autem trichogynas constitui postea declararunt Bornet et Thuret. Callithamnii corymbosi individuum antheridiiferum depinxit Thuret *(Anth. des Crypt. pl. 4)*, cujus ad apices ramorum exeunt pili numerosi, qui quibusnam differrent a pilo in fructu Lejolisiæ terminali, qualis hic primum a Bornetio depictus fuit, difficile sane dicitur. Ejusmodi specimen Callithamnii granulati depinxerunt Derbes et Solier *(Pl. 17 fig. 3)*. Characterem esse trichogynes dixerunt, quod esset unicellularis et plus minus prolongata, nec diaphragmate separata a cellula sua basali; nescio tamen an his insistere liceret, quum alios ramorum apices consimili modo terminatos videam. Ramorum apices, quos ut prolongationes piliformes in *Spermothamnio roscolo* depinxit Pringsheim, hoc respectu vix dignoscantur ab adparatu piliformi, fructum juvenilem ejusdem speciei terminante, quem postea trichogynen declararunt Bornet et Thuret. Dignosceretur præterea trichogyne contentu suo proprio, lucem magis refringente; si vero hanc proprietatem neque Bornet de Lejolisia scribens, nec Pringsheim de Spermothamnio, nec Nægeli ipsum adparatum trichophoricum describens, memorarunt, patet, ut putarem, nec huic characteri magnam quandam vim tribuendam esse; quod quoque ipsorum auctorum verbis supra allatis concludere liceat, quum hoc loco di-

citur frustraneum esse conatum dignoscere velle trichogynen ab aliis pilis, quibus superficies cooperta sit.

Præterea inquirendum mihi videtur an ipsa illa organa, quæ a Bornet et Thuret in diversis speciebus ut trichogyne aut trichophoricus adparatus describuntur, revera sibi invicem respondeant. Quod in Lejolisia primum a Bornetio depingeretur, habet formam pili rigidi *), de quo quoque animadvertit esse pariete crasso instructum; et icon data monstrat eundem adhuc in maturescente fructu persistentem; quæ quidem parum in ea quadrant, quibus in aliis dignosceretur idem organum. In Polysiphonia vidi pilos eodem modo positos in pericarpio juvenili, nunc simplices, sæpius ramosos, nunc deficientes *(Ag. Tab. XXXIII. fig. 9—10 et 15)*; me judice hæc trichomata Polysiphoniæ non parum differunt ab organis in coecum intestiniforme excurrentibus, quæ in plurimis trichogynes nomine describuntur. Etiam vero de his quærere licet, an semper organis analogis constituantur.

Qui enim a Pringsheimio primum depingeretur *(Morph. der Meer. Alg. tab. V.)* apiculus terminalis in organo, quod juvenile cystocarpium constituere credidit, quique a Bornet et Thuret hujus fructus trichogyne proclamatus fuit, ab ipso Pringsheimio vix consideratur diversus ab aliis apiculis hyalinis, quibus ramos steriles hic illic terminatos observavit (cfr. *Tab. VI. fig. 1 et 2)* **); omnes hos pilos consideravit et eadem littera in iconibus designavit. Etiam in aliis Callithamniis, præcipue si quid video in iis, quæ locis paulisper limo sordidis increscunt, consimiles ramorum prolongationes observavi. In *Call. gracillimo (Ag. tab. I. fig. 19)* vidi pinnulas ima sua parte in lobos favellæ sese transmutantes, superiore vero desinentes in filum longiusculum sæpe curvatum, nunc quoque partem versus inferiorem pinnulæ abruptius recurvatum; hæc fila ulterius excrescentia transmutari suspicor in fila prælonga,

---

*) Sub hac forma trichogyne Lejolisiæ quoque a Sachs *(Lehrb. Aufl. 3 p. 241)* depingitur. Postea, in opusculo *(Fecondat. des Florid. pl. 12 fig. 15—16)* trichogyne brevior, obtusior et quasi mollior redditur.

**) Prolongationes has filiformes quoque in speciminibus sphærosporiferis a Pringsheimio depinguntur *(Tab. IV. fig. 1 d)*; dicitur quoque de his pilis ramos terminantibus eosdem quandoquidem papillosos fieri et characterem assumere pili radicularis.

quibus in hac specie sæpe cingitur maturescens favella, nunc ab interiore fructu ut videtur provenientibus, nunc a ramis vicinibus; apices horum nunc sunt liberi dependentes, nunc secus ramos descendentes et quasi anastomosibus cum his concreti. Mihi hæc fila videntur radiculis comparanda, quas superne nomine radicularum aquatilium in Spongocloniis aliisque descripsi. In *Callith. gracillimo* sunt initio tenuia mollia et subgelatinosa, adultiora firmiora evadunt et parietibus crassis instructa; articuli admodum prolongantur et sæpe demum parum conspicui sunt.

Fila prolongata, quæ in *Dudresnaja*, *Helminthora* aliisque vidi, iis, ni fallor, analoga, quæ trichophoricum adparatum harum plantarum constituere censuerunt, mihi ab allatis partibus Callithamniorum quodammodo origine diversa adparuerunt. Me judice enim potius analoga videntur filis quibusdam, interioribus, in iisdem Algis obvenientibus, nunc sparsioribus — in partibus juvenilibus — nunc densioribus et in quibusdam Generibus immo strata propria constituentibus, quæ potissimum comparanda credidi cum filis hyphæformibus aliorum Generum. Fila interiora, quæ a Bornet et Thuret in *Halymenia ligulata (Notes Algol. p. 46)* ut fila trichogynes transmutata et in cellulas vegetativas abeuntia considerantur, iisdem filis hyphæformibus analoga putavi. Etiam in pluribus aliis Generibus consimilia adesse, suis locis adnotavi.

Quæ vero si ita sint, si qui in studiis horum organorum fuerunt versatissimi, hi partes, quæ invicem discrepant, analogas habuerunt, patet quanto facilius falluntur alii, qui non eadem innituntur experientia. Difficultates ulterius increscere patet, si rite statuerunt trichogynicum adparatum sæpe quasi cassum persistere characteribus deperditis; contentus nimirum lucem refringens evanesceret, parietes forent incrassati, in longitudinem increscerent ultra normalem, et in pilum transmutaretur a vulgaribus non distinguendum. Adparatum trichogynicum ita transmutatum tamen dignoscendum esse sua structura et positione in fronde dixerunt quidem Bornet et Thuret; fructibus autem in multis certam positionem vix occupantibus, liquet hac positione parum insistere licere. Quum Nægeli primam dedit trichophorici adparatus descriptionem, statuit characterem ejus præcipuum positum esse in eo, quod

in pilum desineret unicellulare et *caducum (Nægeli l. c. p. 312)*, totumque adparatum esse membranarum teneritate, et contentu minutissime granuloso atque hyalino insignem, quæ sane non optime quadrant in pilum persistentem et crasso pariete instructum *Lejolisiæ* et alias plures, quas trichophorici adparatus permutatas partes considerarunt Bornet et Thuret.

His dictis indicare volui quanta laborant difficultate qui evolutionem cystocarpiorum ab hoc primario stadio — in quo omnium Floridearum fructus convenirent, sequi voluerint. In pluribus, quæ ipse prima credidi initia favellæ *Callithamnii*, *Ptilotæ* aliarumque, nihil vidi, quod cum trichophorico adparatu bene componerem; nunc quidem ad latus fructus, lateraliter a rachide intumescentis, vidi apicem sterilem rami persistere, at me judice tabescentem et colore deperdito (in *Ptilota elegante)*. In Griffithsiis pluribus nunc articulos singulos, nunc ramulum majorem supra fertilem articulum hoc modo tabescere vidi, demumque evanescere, quod vero cum et de ramis sphærocarpiiferis et de cystocarpiiferis æque valeat *(Ag. tab. I. fig. 4, 8—9, 11—12)* non bene in favorem doctrinæ Thuretianæ adhibendum putarem. In Callithamniis quibusdam (*C. tetragono* et aliis) apicem sterilem supra articulum fertilem ulterius adcrescere credidi, quod haud scio an explicaret favellas in multis Callithamniis ad latus rami majoris maturescentes obvenire; in aliis Callithamniis *(C. cruciatum)* plumulas plures superiores, totas transmutatas, in favellam terminalem coalescere, videre credidi. Sed etiam partes illas intestiniformes, quas trichogynas in aliis habuerunt, pluribus locis observavi, de quibus dubium mihi adparuit an revera sisterent initia fructus cystocarpici.

Quæ vero omnia, si ita sint, satis mihi demonstrant quam sint incerta ea, quæ de prima origine cystocarpiorum docuerunt, quantumque opus sit hæc novis observationibus corroborari anteaquam inter doctrinas scientiæ non dubias adsciscantur.

Quomodo cæterum cystocarpia in diversis Florideis mutantur structura, familiarum ordinem sequens, ulterius hoc loco indicabo.

1. Ceramiaceæ. In his constat cystocarpium externum ipso nucleo nudo, intra periderma hyalinum gemmidia plu-

rima rotundato-angulata, sine ordine conspicuo congesta, fovente *(Ag. tab. II. fig. 8—9)*. Periderma fit in nonnullis magis membranaceum, gemmidia, mutua pressione evidentius angulata, arctius includens; in aliis magis gelatinosum *(Harv. Phyc. Br. tab. 262)* gemmidia sub-rotundata laxius ambit. In *illis* nucleus sæpe minor adparet et forma rotundatus (in Ceramio aliisque); in *his* sæpe major, peridermate quandoquidem sublobato (in Callithamniis, *Harv. Phyc. austr. tab. 218)*. Nuclei ita constituti in quibusdam sunt omnino nudi, in aliis sunt involucrati ramis, qui aut parum recedunt a sterilibus *(Ag. tab. II. fig. 8—9, tab. III. fig. 22, Harv. Phyc. Br. tab. 206)*, aut sunt magis transmutati et certam positionem circa nucleum sæpe sibi vindicantes, involucrum proprium constituere videntur (in Griffithsia aliisque *Ag. tab. I. fig. 11; Harv. Phyc. Br. tab. 184 fig. 6)*. Quod igitur in multis aliis Florideis adest pericarpium, id desideratur in Ceramiaceis; nec carpostomium, quod in aliis pericarpium permeat, in Ceramiaceis adesse, patet. His insistens cystocarpia Ceramiearum cum interiore nucleo aliarum analoga judicavi; adspectu ab aliis abludentia, diu quoque nomine proprio *Favellæ* designata fuerunt.

Si locum frondis respicias, in quo sita est favella maturescens, hunc invenias in aliis alium. In multis speciebus, quorum rami sunt oppositi aut verticillati, favella sæpe apparet terminalis et sæpe in his cingitur ramis incurvatis, infra fructum provenientibus — in *Callithamnio Turneri (Harv. Phyc. Brit. tab. 179), Griffithsia equisetifolia (Harv. ibm. tab. 67), Ptilota sericea (Harv. ibm. tab. 191)*. In Callithamniis, quorum rami sunt alterne pinnati, favellæ sæpe ad ramum majorem, supra fructum prolongatum *(Harv. Phyc. Brit. tab. 125, 129, 159, 188)* adfixæ conspiciantur, nunc laterales nudæ infra pinnam superiorem, nunc fere axillares intra pinnam inferiorem, nunc locum pinnæ in serie pinnarum occupantes. Hoc modo ramus fructiferus aut supra fructum magis evolutus *(Harv. Phyc. Br. tab. 269)* adpareat, aut supra fructum mox desinit in apiculum simplicem et brevem *(Harv. l. c. tab. 188)*. Quæ autem ita forsan sæpissime obvenit dispositio, certe non in omnibus eadem est; sunt species Callithamnii *ramis oppositis*, in quibus lobi favellæ in ramo majore supereminente

proveniant *(C. americanum Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXXVI. A)*; sunt quoque species *ramis alternis*, in quibus favellæ in ramulo terminales cinguntur involucro ramorum cingentium *(Ptilota Rhodocallis Harv. Phyc. austr. tab. 44)*. In Griffithsiis, quorum rami adparenter sunt dichotomi, favella est aut terminalis in ramulo sub-proprio fructigero *(Harv. Phyc. Br. tab. 281, 184)*, aut lateraliter ad apicem articuli sessilis in ramo vix mutato, sed involucro proprio cincta *(Harv. l. c. tab. 214 fig. 5—6)*. In Ceramiis plurimis favella in ramo majori lateralis, at hoc quoque loco ramis brevibus involucrantibus suffulta *(Harv. Phyc. austr. tab. 206 B fig. 2)*; nunc autem subterminalis adpareat, rami fructigeri parte supereminente a ramis involucrantibus vix dignoscenda *(Harv. l. c. A. fig. 4—5)*. Quum igitur hoc respectu modificationes adsunt intra plura genera, quæ utique naturæ consentanea credimus, patet ejusmodi differentiis haud nimiam vim tribuendam esse. Facile quoque credideris differentias pendere a gradu evolutionis, ad quem perveniat ramus fertilis postquam institui coepit fructus; si increscere pergit ramus supra fructum jam inchoatum, maturescens fructus in ramo majori lateralis conspiciatur; si vero increscere desinit supra fructum, forsan hebetatus ipsius fructus incremento, nucleus ipse terminalis adpareat. In favorem hujus argumentationis afferri posse crediderim easdem differentias in utroque fructu Griffithsiarum obvenire; sunt enim plures species Griffithsiæ, quarum in fructu sphærosporico pars supereminens rami fertilis parum accrescens in juvenili fructu adest, demum vero solvitur *(Ag. tab. I. fig. 8—9)*. In *Gr. setacea* est favella in ramulo proprio terminalis, abortiente ut videtur sat constanter rami fructigeri parte supereminente; tamen aliquando persistere videtur, si iconem a Harvey *(Phyc. Brit. tab. 184 fig. 7)* datam rite interpretatus sim. In *Gr. corallina*, in qua unum geminorum ramorum totum in favellam transmutari crederes, vidi segmento longitudinali tenuissimo per medium fructum facto, supremam partem rami transmutati adhuc persistentem *(Ag. tab. I. fig. 12)*, at minutissimam lobis exterioribus maturescentibus obtectam, demum forsan hebetatam. In *Ptilota elegante* favellæ prima initia videre credidi in pinnula aut articulo quodam (3—4° infra terminalem), qui lateraliter in-

tumescens et sensim novis generationibus cellularum subdivisus, fit magis magisque terminalis, apiculo supereminente sterili in latus dejecto, nunc si recte viderim abortiente breviore, nunc paulisper piliformiter prolongato, mox autem evanescente. Quæ sub hoc articulo fertili sunt pinnulæ proximæ dein prolongantur paulisper, et novæ quoque a lateribus paginalibus generantur, quibus incurvatis involucrum efficitur. Fit igitur nucleus maturescens terminalis *(Harv. Phyc. Br. tab. 191)*, quia ramuli fructigeri pars supereminens fere jam a prima origine tabescere incepit, et mox omnino evanuit.

Favella rarius omnino indivisa et simplex conspiciatur in speciebus Ceramii *(Ag. tab. III. fig. 22)*; sæpius pluribus lobis quasi composita. In Callithamniis, quorum rami sunt pinnati et alterni, sæpe duo lobi sunt eodem tempore evoluti, a rachide diversis lateribus subdistenti *(Harv. Phyc. Br. tab. 272, 125, 129, 136)*. Ad imam partem eorum, qui sunt maturescentibus gemmidiis farcti, initia novorum sæpe conspiciantur *(Ag. tab. I. fig. 18 ad c et d)*, quæ primis effoetis suo ordine evolvantur. Aliæ sunt species, quarum rami quoque sunt alterne pinnati, in quibus plures lobi fere contemporanei evolvuntur *(Harv. Phyc. Br. tab. 5, 230, 231)*; sed præcipue in speciebus, quarum favellæ sunt evidentius involucratæ *(Harv. l. c. tab. 242)* et nucleo adparenter terminali constitutæ sæpe numerosioribus lobis constituuntur; ita in Griffithsiis *(Ag. tab. I. fig. 11)*. Etiam in his infra aut intra lobos maturescentes novorum pignora adsunt; equidem in *Gr. corallina*, fructu feliciter dissecto, secundum stadia evolutionis diversa, generationes 3—4 dignoscere putavi. Hoc modo continuo lobos novos formari putarem, qui primis effoetis et dissolutis succedanei novas generationes gemmidiorum sint generaturi.

In iis, quarum gemmidia maturescentia sunt paulo laxius conjuncta, nunc eadem invicem ita disposita observare licet, ut quæ invicem proxima sint intra eandem cellulam maternam orta facilius tibi persuadeas; membranas cellularum quoque nunc evidentiores, nunc subdissolutas, quandoquidem intra lobos juniores dignoscere licet; catervas vero omnes gemmidiorum membrana communi lobi simul comprehensas *(Ag. tab. I. fig. 20 ad d)*. Intra singulas cellulas maternas nunc pau-

ciora nunc plura gemmidia, sæpius ni fallor (terna aut) quaterna generantur. Partes quandoquidem vidi quasi tenuissimo appendice junctas, quem tubo protracto pori, membranas antea permeantis, ortum putavi. Ante divisionem endochromata nunc colore pallidiore instructa vidi, peracta divisione partes intensius coloratas, sæpe roseas. Comparatis lobis junioribus et adultioribus facilius mihi persuadeam omnes cellularum generationes continua subdivisione oriri; ut gemmidia intra ultimam, ita priores cellulas intra suas antecedentes cellulas maternas generari putarem; ordine autem et directione partium sæpe discedant diversæ, ita ut tota favella partibus diverso modo positis demum constare adpareat *).

Ad basem favellæ *(Ag. tab. I. fig. 17)* aut loborum *(Ag. tab. I. fig. 20 ad d)* nunc conspiciuntur cellulæ plures aut singulæ, quæ forma et pallidiore colore a superioribus, in gemmidia mutandis, differunt. Has analogas esse cellulis placentaribus, quæ in Florideis perfectioribus stratum subhymeniale sæpe constituant, assumsi; equidem magis evolutas et evidentius transeuntes in formam, quam cellulis hymenialibus fere normalem putavi, in *Ceramio rubro (Ag. tab. III. fig. 23)*, sectione longitudinali per medium fructum ducta, quandoquidem vidi.

Prima initia favellæ in diversis speciebus quærenti mihi haud ea adparuit in ipsa institutione organi conformitas, quam nonnulli auctores assumere voluerunt. Quæ si ita sint, explicantur facilius modificationes in situ et compositione, quas in favella maturescente existere supra monui. Sunt species,

---

*) Cellulas maternas successive in diversis generationibus subdivisas fore, ut ad certam quandam pervenerunt magnitudinem, plerumque obtinere putarem. Aliquando vero cellulas in diversis favellis magnitudine admodum diversas videre licet. Quæ ita magnitudine prominent cellulæ contentu magis granuloso et colore pallidiore nunc insignes mihi adparuerunt; has anterioris generationis cellulas sistere magis grandescentes, quæ suo ordine non subdivisæ fuerint, equidem suspicatus sum. Utrum steriles persistant, an demum simul pluries subdividuntur, ægre dicitur. Quum in eadem favella *Callithamnii cruciati* lobos hoc modo diversos viderim, eosdem esse favellæ modificationem quandam abnormem, vix dubitare licet. Analogam modificationem sphærosporæ observatam fuisse *(Ag. tab. I. fig. 15)* animadvertere placet.

in quibus ultimi articuli pinnæ in cellulas fertiles vix abeant; in his supra articulum fertilem articulos steriles, sub forma apiculi brevis in latus dejecti, sub primo evolutionis stadio persistentes vidi; in aliis vidi apicem sterilem prolongari in filum, quod articulis obsoletioribus et contentu pallidiore fit sensim magis diversum; in aliis quoque supremos articulos pinnæ fertiles fieri. Si in quibusdam sunt certi et singuli articuli, qui in serie articulorum fertiles evadunt, in aliis plures et vix certos quosdam articulos sensim sensimque transmutari putarem. Exempla quædam afferam.

In *Callith. cruciato*, cujus rami sunt oppositi, aut cruciatim verticillati, favella est terminalis et quasi suffulta ramulis inferioribus plus minus compositis; pluribus lobis compositam vidi, qui totidem ramis transmutatis originem debent *(Ag. tab. I. fig. 20 c)*. Ut steriles rami terminantur fasciculis involutis diversarum pinnarum densissime juxtapositis *("apices ocellati")*, ita ejusmodi fasciculo transmutato favellam oriri putarem, interioribus plumulis in lobos favellæ, exterioribus in ramulos involucrantes transmutatis. Longitudinali facta sectione fructus mihi contigit lobos plures exteriores integros separare *(Ag. tab. I. fig. 20 c)*, singulos suo pedicello suffultos, gemmidiis maturescentibus farctos; in aliis lobis minoribus, interioribus et junioribus *(Ag. tab. I. fig. 20 d)* foco aliter posito gemmidia sæpe quaternata et maternarum cellularum membranas adhuc præsentes vidi; ipsam intimam et mediam partem favellæ compositæ constare vidi lobo quodam terminali *(l. c. fig. 20 ad b)*, in quo supra pedicellum (articulum caulinum) pinnulas 4 cruciatas (quarum in icone 3 tantum oculo adversas conspiciantur) gelatina cohibitas, dignoscere putavi; sub augmento minori unam pinnulam lateralem adhuc apiculo libero indicatam vidi, at imposito vitro gelatina omnium expansa confluereet; in dispositione cellularum abbreviatos articulos, qui singulis pinnulis pertinuerunt, quoque referri crediderim; subdivisionem articulorum ulteriorem inchoatam observare licet. Hanc partem inferioribus lobis effoetis, singulisque pinnulis sensim magis intumescentibus, favellam denique constituere sui juris, credere forsan licet. In specimine, cujus nonnulli apices fuerunt favellis maturescentibus onusti, vidi alium rami apicem cellula ultima quadri-

divisa instructum, penultimamque cellulam adhuc intus indivisam, quasi in pinnulas geminas externe productam *(Ag. tab. I. fig. 20 a)*. Sub vitro imposito hæ partes diffluerent evidentiores. Utrum autem in his primam originem favellæ compositæ, an tantum inchoantem quandam divisionem pinnæ casu decapitatæ, videre opporteat, equidem non auderem dijudicare. Ramos molles et gelatinosos, in quos distendi videretur articulus penultimus, adspectum trichogynes, qualem sæpius pinxerunt, haud parum referre, animadvertere placet.

Callithamnion polyspermum, cujus rami sunt alterne pinnati, iis pertinet speciebus, in quibus favella pluribus lobis juxtapositis constare describitur. Lobi singuli pinguntur minuti et rotundati, fere fasciculatim in rachide subdistorta provenientes, in fructum compositum conjuncti *(Harv. Phyc. Brit. tab. 231)*. Ipse eosdem vidi provenientes a pluribus articulis juxtapositis, qui quasi subdivisi fuerunt minoribus cellulis, a quibus dein lobi excrescere videntur *(Ag. tab. I. fig. 18)*. Ita zona quædam oritur in pinna fertilis, a qua lobi proeminent singuli, primisque natis maturescentibus, minores novi ad eorum basem pullulant *(Ag. l. c. fig. 18 d)*. In vicinia articulorum prægnantium, alios vidi articulos eodem modo subdivisos, at cellulis interioribus quasi decoloratis, qui anne antea fertiles fuerint suisque lobis onusti, dubitavi. Aliis speciebus quoque comparatis haud absonum crederem, alios articulos aliis temporibus fertiles fieri, et unum post alterum articulum zonam fertilem constituere, a qua lobi proveniant; articulisque effoetis rachidem distortam demum componi.

In specimine admodum juvenili, quod ad *Callith. tetragonum* retuli, favellas inchoantes observavi. In pinnula simplici *(Ag. tab. I. fig. 16)* vidi articulum supra basem secundum insigniter inflatum, et inflatam partem cellulis numerosis endochromate saturatius colorato farctis instructam; intra favellam ita inchoatam cellulæ ita fuerunt dispositæ, ut eas in duos lobos subdivergentes exire facile crederes. Supra fructum inchoatum pinnula articulis pluribus (4) sterilibus haud mutatis continuata fuit. Aliam trichogynen, quam hanc non mutatam partem pinnulæ, non vidi. In speciminibus adultioribus *C. tetragoni* Harvey *(Phyc. Br. tab. 136 fig. 5)* favellam depinxit duobis lobis majoribus constitutam, subterminalem ad

apicem rami minoris. Ipse in hujus speciminibus favellam vidi *(Ag. tab. I. fig. 17)* singulis aut sæpe duobus lobis subdivergentibus constantem, extra articulum ut apparuit eruptam, cellulis placentaribus paucis pallidioribus suffultam, ramumque supra articulum fertilem numerosis articulis sterilibus continuatum, ipso articulo fertili nunc quoque pinnula sua instructo. Diversitates, quas ita in fructuum positione observare licet, provenire crederes a diversa evolutione pinnulæ fructiferæ, prout una cum fructu increscere pergit, aut fructu inchoato succrescere desinit.

Callithamnion gracillimum, cujus rami sunt eximie alterne pinnati, favellam gerit pro tenuitate plantæ magnam, multisque lobis, singulis per se eminentibus subliberis, compositam, pluribusque ramulis adproximatis suffultam. In pluribus a me examinatis speciminibus præterea vidi favellam circumdatam filis proprii indolis, quæ nunc ab interiore favellæ, nunc a ramis in vicinia favellæ oriri videbantur. Hæc fila, quæ crassitiem fere offerebant pinnulæ junioris, simplicia fuerunt, articulis prælongis aut fere obsoletis constituta, endochromate parum conspicuo nunc in partes articulatim subdiviso, membrana exteriore quasi paulisper gelatinosa et superficie inæquali. Adspectu potissimum convenire videbantur cum apicibus ramorum prolongatis, quos in *Spermothamnio roseolo* et *Ptilota elegante* depinxit Pringsheim *(Morph. der Meer. Alg. tab. IV. fig. 1 d e, tab. VI. fig. 1—2 et tab. VIII).* Planta accuratius examinata, eadem fila vidi in parte inferiore frondis sterilis, ad ramorum basem ex ima parte articuli provenientia et secus caulem decurrentia. Potissimum hæc fila compararem cum iis, quæ supra in *Callith. Borreri* ut *radices aquatiles* descripsi et quæ præcipue in Spongocloniis evolvuntur numerosa. Quæ vero, si in his radicis quibusdam functionibus perfungantur, facile quoque de iis, quæ in vicinia favellæ evolvantur, assumerem eadem ad favellam magnam nutriendam inservire. Etiam in *Spermothamnio roseolo* et *Ptilota* sæpe obveniant in vicinia partium, quæ propagationi inservientia crederes et a Pringsheimio quoque ut cystocarpia harum specierum habita fuerunt. In vicinia horum organorum Pringsheim hæc fila sub forma vidit *(l. c. tab. V. fig. 3, 4, 5, 6, 9, 12 et 13)* quam adparatui trichogynico tribuere consue-

verunt; hinc organum a Pringsheim depictum quoque trichogynen constituere declararunt Thuret et Bornet. Eadem vero quoque vidit Pringsheim sub forma fili longioris *(Tab. V. fig. 10)* et nulla omnino dubia ab eo expressa video de identitate filorum longiorum, quæ in ramis sterilibus terminalia sunt, et breviorum, quæ in ramis fertilibus a parte incrassata attenuantur. In speciminibus bene fructiferis *Callith. gracillimi* favellas juveniles quærenti mihi plumulæ obvenerunt nonnullæ, quarum pinnulæ in inferiore sua parte incrassatæ constabant articulis lateraliter subdivisis in cellulas minores atque endochromate saturatius colorato farctas, superiore vero parte (sæpe fere omnino refracta) attenuata et in filum articulis longioribus demumque magis obsoletis instructum excurrente *(Ag. tab. I. fig. 19)*. Plures paucioresve pinnulas superiores in eadem plumula hoc modo transmutatas vidi, quarum singulas in lobum favellæ converti suspicor, favellamque magnam ita pluribus plumulis vicinis transmutatis demum oriri. Harvey *(Phyc. Br. tab. V.)* favellam Call. gracillimi a ramo quodam majori oriri statuit, et depictam videas quasi lateraliter ad inferiorem partem rami superne pinnati impositam ramulisque inferioribus suffultam; ipse ad ramum, supra ortum favellæ truncatum, lateraliter adfixam quandoquidem observavi; forsan credere licet superiores plumulas rami primum in lobos favellæ converti, hisque effoetis ordine descendente proximas fieri fertiles, ipsam vero rachidem, evolutione fructuum tabescentem demum dejectam fore, ita ut rachides demum truncatæ gerunt favellas tantum ab inferioribus plumulis formatas. Sub hac evolutione diutius progrediente fila numerosa sine dubio oriuntur, quibus majorem favellam cinctam vidi.

In *Callithamnio*, *Ptilota* et *Ceramio* iterata divisione cellularum matricalium favellam sensim generari, cellulasque filias quasi intra limites, attamen expansos, cellulæ maternæ evolvi, putarem. Alia ni fallor est ratio Griffithsiæ; ut in fronde sterili novi articuli, qui instituuntur divisione intra limites articuli materni facta, dein mox quasi sua parte extra limites cellulæ maternæ excedunt, articulumque externum proprium constituunt, ita quoque in nucleo juvenili Griffithsiæ cellulas filias quasi e maternis erumpentes videre credidi. Tenui nimirum segmento longitudinali favellæ in Gr. corallina

facta, nucleum vidi numerosis lobis compositum, aliis evidenter adultioribus exterioribus, aliis junioribus interioribus; in adultioribus lobis vidi membranam exteriorem magis gelatinosam et gemmidia rotundata fere sine ordine conglobata; sub vitro incumbente paulisper compressa, eadem videre licet invicem poro conjuncta *(Ag. tab. I. fig. 13 c)*; in lobis junioribus vidi cellulas quasi in fila dichotoma *(Ag. l. c. fig. 13 c et d)* conjunctas, articulo basali paulisper majori. Lobi qui mihi adparuerunt maxime juveniles cellulis simplicibus constabant quarum endochroma inferne simplex, superne in lobos duos sejunctum fuit *(Ag. tab. I. fig. 13 a)*; a parte inferiore sensim cellula basalis oritur, superiores lobi subdividuntur novis *(Ag. l. c. fig. 13 b)*, sensim quasi in fila dichotoma evolutis. Pars suprema rachidis, ex qua hæ fructus partes, diversis stadiis evolutionis positæ, procedere viderentur, in inintima et infima parte fructus, quæ sectione denudata fuisset, sub forma ramuli minutissimi adfuit *(Ag. l. c. fig. 12)*, in quo articulum basalem et involucrales ramos quasi novi generationis fructus dignoscere licuit. Etiam ex his ramis involucralibus novos ramulos, ramificatione endochromatis extra maternam cellulam erumpentis formatos, demumque formato diaphragmate separatos, evidentius vidi. In vertice rachidis — articuli caulini — nuclei nascentis cellulæ, primo evolutionis stadio positæ, numerosæ adfuerunt. Omnes hæ partes intimæ, quas non nisi sub majori microscopii augmento distinguere licuit, colorem illum griseum aut dilutissime pallidum indutæ fuerunt, quem partes maxime juveniles Floridearum fere semper offerunt; lobis fructus maturescentibus saturate roseis.

Præter favellas supra descriptas, quæ cystocarpia normalia Ceramiearum constituunt, alia in quibusdam speciebus Callithamnioideis descripserunt organa, quæ his speciebus cystocarpia diversæ structuræ constituere crediderunt. Hac fructuum diversitate fulti, nova quoque Genera ne dicam Familias his condiderunt. Quæ ita proposuerunt, mihi non ita dubiis liberata adparuerunt, ut aliam de iis non ferre liceret opinionem. De his fructibus, mihi dubiis, pauca afferam.

Jam supra dixi gemmidia quaternata inter singulas cellulas maternas in juvenili favella quandoquidem esse conspicienda. Hoc stadio quoque favella juvenilis tantam offerat

aspectus similitudinem cum "*sphærospora composita*", ut una pro altera facilius habeatur. In *Callith. fruticuloso* vidi sphærosporam (ut normaliter obtineat) in 4 partes divisam, partes autem rotundato-angulatas singulas prominulas (*Ag. tab. I. fig. 15 a—c*), pallidiores colore et magnitudine normalibus sporis majores; demum singulas iterum divisas partibus 4 novis, quæ sporas constituunt. Evanescentibus dein membranis cellularum sporæ numerosæ (16) in gelatina conglobatæ nidulantur. Sphærosporas has compositas et in pluribus Callithamniis, et in speciebus *Ptilotæ*, *Ceramii* aliisque generibus et in diversis familiis obvenire, jam supra docui. Organa ita composita non tantum ut favellas olim descripserunt (in *Call. Hookeri Aresch. Phyc. Scand. tab. IV. F*; in *Ptilota elegante Pringsheim Morph. der Meer. Alg. tab. VIII. fig. 2—7*), sed quoque statuerunt favellas Ceramiearum modificationem quandam sistere fructus sphærosporici (*Decaisne Pl. de l'arab.*). Veram naturam organorum, quæ favellas ita assimilantur, demonstrari puto sphærosporis normalibus, quandoquidem in iisdem speciminibus, quæ favellas perhibitas gererent, obvenientibus. Favellas alias — et normales quidem — nunc aliter in fronde sitas, in aliis speciminibus earundem specierum quoque nobis cognitas habemus.

In *Callith. seirospermo* et aliis quibusdam speciebus affinibus adsunt organa quædam, filis breviter articulatis moniliformibus et endochromate saturatius colorato præditis constituta, inter ramos summos corymbosos obvenientia, quæ harum specierum cystocarpia, modificatione quadam favellæ orta nunc crediderunt (*Zanard. Icon. Adriat. sub tab. XI.*). Quantumcumque hæc de earum natura opinio faveri videtur exemplis *Callith. Byssoidis*, *C. Laricini* (*Harv. Phyc. austr. tab. 22*) aliisque, in quibus quasi distrahitur favella in laceros lobos, tamen eam falsam esse demonstrari puto, observatis in iisdem speciminibus sphærosporis normaliter evolutis. In *C. seirospermo* has sphærosporas vidi terminales in brevi pedicello angustiore, a ramulis lateraliter egredientes, quales quoque Areschoug easdem depinxit (*Aresch. Phyc. Scand. tab. IV. G*). Harvey de seirosporis aliter statuit in diversis suis operibus. In *Phyc. Brit. tab. XXI.* expressis verbis dixit articulos seirosporæ in sphærosporas triangule divisas mutari;

ipsas autem sphærosporas divisas, invicem separatas, seorsim pinxit. In *Nereid. Bor. Americ.* vero dixit se proprias sphærosporas (seorsim provenientes et subdivisas?) non vidisse. Forsan credere licet Harveyum alterius observationem male interpretasse et icone quadam ad eum transmissa deceptum fuisse, in qua sphærosporæ divisæ proponerentur. Areschoug sphærosporam transversali diaphragmate primum divisam dixit, eamque demum cruciatim subdividi supposuit; Nægeli *(Morph. der Ceram. p. 365)* statuit quædam specimina *Call. seirospermi* disporas gerere, alia tetrasporas tetraedras. Ipse sphærosporas triangule divisas, quales supra descripsi, in iisdem observavi speciminibus, quæ in corymbis supremis seirosporis onustæ fuerunt.

Præcipue de quibusdam organis, quæ in speciebus *Callith. Turneri*, *C. variabili* etc. vicinis — olim *C. repens* constituentibus — inveniuntur, mihi dubia manent. Ita pingunt Bornet et Thuret *(Not. Alg. tab. VIII. fig. 4—5)* fructus, quos cystocarpia *C. Turneri* constituere censeant *(l. c. p. 24)*, mihi plures ob causas dubios. Jam enim in *Phycologia Brit. tab. 179* Harvey alium hujus speciei exhibuit fructum, qui sine omni dubio favellam normalis structuræ præbeat; figuram fundatam fuisse propriis observationibus quædam quoque suadent. Favella hoc loco depingitur paucis lobis constituta, terminalis in apice pedicelli fructigeri, et cingitur involucro, cujus rami nucleum favellæ vix æquant longitudine. Apud Bornet et Thuret cystocarpia dicta organa plurimis constant "sporis" sphæricis, singulis majusculis et per se eminentibus, suo perisporio cinctis; nucleus ita constitutus oblique ad superiorem partem ramuli impositus, cujus rami inferiores parum mutati fructum ambiunt, longitudine eum haud parum superantes. In speciminibus, quæ coram habeo e Gallia et Britannia missa, et "*C. Turneri cum favellis*" inscripta, organa vidi identica iis, quæ a Bornet et Thuret favellæ judicantur; hæc jam in *Spec. Alg. Vol. II. p. 21* describuntur in speciminibus quæ ad C. roseolum retuli, expresso dubio anne potius constituerent sphærosporas peculiari modo transmutatas. Speciminibus his iterum examinatis vidi præter fructus descriptos — plurimas continentes sporas intra ramos involucrantes parum mutatos — alios ramos juniores, quos plurimis

ramulis secus latus interius seriatis, singulis articulis sæpe constantibus, aspectu sphærosporas juveniles — at indivisas — æmulantibus; aliquando ejusmodi ramulum, axillæ proximum, vidi cæteris majorem, quasi ad ulteriorem evolutionem pronum. In iisdem speciminibus observavi ramos quosdam superiores (cystocarpia ex mente Pringsheimii) evidentius incrassatos, subclavæformes aut oblongos, intus in partes numerosas quasi irregulariter subdivisos; rachidem ita mutatam, apice multo tenuiore, articulis supremis non incrassatis constituto, terminatam vidi. Adnotare placet specimina hæc particulis limi, superficiei adhærentibus, fucata fuisse; equidem omnibus perpensis putarem eadem fuisse capta morbo quodam, sub quo statu forsan credere liceret eadem varios modos multiplicationis periclitari, partesque descriptas, si propagationis functionibus quoque fungerentur, aut gemmis analogas esse aut fructus quodam modo transmutatos sistere, potius quam fructus normales quarundam specierum offerre. Quod quidem eo facilius assumerem, quum sectione facta longitudinali perhibitæ favellæ, singulas sic dictas sporas in apiculum conicum introrsum desinentes, quasi inchoata germinatione mutatas, viderem; et compressa sub vitro incumbente favella, sporas perisporio cinctas separari. Hoc stadio sporam dictam vidi saturatius coloratam quam alias partes frondis. His a me observatis quasdam observationes aliorum addere placet.

Rachides incrassatas, quas in *Callithamanio Turneri* vidi, analogas esse partibus conformibus, quas ut cystocarpia *Spermothamnii roscoli* depinxit Pringsheim *(Morph. der Meer. Alg. tab. IV. et V.)*, nullis dubiis vacare putarem. Nostras magis elongatas, sæpe clavæformes, pluribus articulis varie subdivisis ut apparuit ortas; colorem offerebant pallidiorem, nec saturatiorem quam partibus bene increscentibus normalem puto; cæterum cum iconibus a Pringsheim datis *(Tab. V. fig. 13 etc.)* sat convenientes. Ut corpuscula oblonga, quæ *(Tab. VI. fig. 1—2)* depinxit, ab hac parte incrassata provenire vidit, ita sporas sphæricas, a Bornet et Thuret *(l. c. pl. VIII. fig. 4—5)* memoratas, a sua matricali parte emissas fuisse suspicarer. At in iisdem speciminibus, quæ his fertilia descripsit Pringsheim, sphærosporas bene evolutas et subdivisas in aliis ramis

depinxit. Sphærosporas et cystocarpia in uno eodemque specimine quandoquidem obvenire haud denegabo, at hoc certe rarissimum obtinet. Potius igitur quam utrumque fructum in uno eodemque specimine obvenire, assumerem sane unum ex iis, qui hoc loco conjuncti inveniantur, alterius quandam esse formam transmutatam.

In *Callith. elegante* descripserunt Bornet et Thuret *(Not. Algol. p. 32 pl. X. fig. 6—7)* fructum, quem hujus speciei favellam considerant; hanc favellam et evolutionis modo et sua forma cum favella *Ptilotæ elegantis* congruere dixerunt; sphærosporas quoque et antheridia utriusque plantæ convenientia statuunt. Fructu suo, qui iis dicentibus veram favellam sisteret, C. elegans a fructu Spermothamnii distaret. Cystocarpia C. elegantis ipse non observavi; unde nullis propriis observationibus insistere potuerim: comparatis vero iconibus datis sane dubitarem hunc fructum veram favellam considerari posse; neque cum favella *Pt. elegantis*, cujus dedit iconem Harvey *(Phyc. Brit. tab. 191)* bene congruere putarem.

His observationibus indicare volui fructus allatos aut cystocarpiis non adnumerandos esse, aut, si cystocarpiorum quoddam genus sisterent, tamen a favellis normalibus Ceramiearum magis abludentes esse. Sporas sic dictas agglomeratas, quas in C. Turneri apiculo conico terminatas vidi, propagationis quidem organa facilius crederem, quæ in planta matre quasi vivipara evolvi tenderent. Si autem una cum suo perisporio separantur, hoc mihi indicium adparuit, gemmarum potius indolem iis adscribendam esse. Neque hæc propagula, in fructum quendam conjuncta, cum nucleo Wrangeliearum bene comparanda crederem. Inter fila gemmidiifera horum, et partes erumpentes, quas sporas in Spermothamnio aliisque hoc loco memoratis dixerunt, nimiæ me judice adsunt diversitates, quam ut organa identica ejusdem familiæ utraque haberem. Revera organa, quæ cystocarpia Spermothamnii et specierum affinium considerarunt, ab aliis omnibus Florideis mihi cognitis nimium abludentia videntur, quam ut in iisdem organa cystocarpiis analoga exspectarem.

2. Cryptonemeæ. His est cystocarpii nucleus, qui cum favella Ceramiacearum proxime convenire censeatur: constat nimirum gemmidiis plurimis rotundato-angulatis, sine ordine

conspicuo intra gelatinam hyalinam conglobatis *(Ag. tab. IV. fig. 10 a)*. Hic vero nucleus in Cryptonemeis intra frondem evolvitur ejusque strato corticali obtegitur, dum in Ceramiaceis favella est externa, ita nucleum sistens nudum. In Rhodymeniaceis, quarum cystocarpia superiorem quandam evolutionem fructus Cryptonemearum facile quis consideraret, nucleus imponitur strato placentari subproprio et pericarpium peculiare adest. Dum in Gigartineis nucleus fere recipiatur intra stratum internum et quasi in media fronde nidulatur, in Cryptonemeis, contra, obvenit in zona quadam inter stratum internum et externum intermedia *(Ag. tab. IV. fig. 6 et 11; tab. VI. fig. 5; tab. IX. fig. 10)*. Hoc modo utraque pagina in Cryptonemeis suos habet fructus; in Gigartineis vero singuli fructus intermedii magni in utraque pagina fere æque tument. Nucleus Gigartinearum quoque componitur pluribus nucleolis, quos elementis sterilibus intercedentibus facilius dignoscere licet; in Cryptonemeis vero simplex consideratur, utpote in his elementa sterilia intercedentia desiderantur.

Plurimæ Cryptonemeæ gerunt fructus in unaquaque fere parte frondis evolutos, infima quadam parte plerumque excepta. Rarius obtinet ut fructus plures quasi in maculas fertiles colliguntur *(Æodes)*, aut folia quædam subpropria occupant *(Cryptonemia)*, aut ramos peculiares *(Polyopes)*, qui a sterilibus cæterum vix discernuntur. In *Thamnoclonio*, cujus frons sterilis in quibusdam speciebus est obtecta verrucosis prominentiis, fructus obveniunt in foliolis lævibus et diversæ formæ, quæ sæpe ad apices ramorum sparsa aut rosulata proveniunt *(Ag. tab. IX. fig. 1, 5 et 8)*.

In partibus fertilibus nuclei infra superficiem immersi nidulantur, quasi cryptis excavatis singuli excepti; in plurimis cryptæ eandem zonam — in limite inter stratum externum et internum — omnes occupant; in nonnullis vero *(Pachymenia, Polyopes (Ag. tab. VI. fig. 5)* aliæ aliis profundiores immersæ videntur. In his observare credidi nucleos esse adultiores in cryptis profundius immersis, nucleosque novos provenire prout sub evolutione frondis accrevit stratum interius, et novi ejusdem formati fuerunt limites exteriores. Unam itaque fructuum generationem succedere alteram. In *Cryptonemia* fructus supra superficiem frondis magis eminent, et

pericarpium fere proprium *(Ag. tab. VIII. fig. 7)* adesse facile dixeris.

Verticali facta cryptæ fertilis sectione, videas strata frondis, structura parum mutata, fructum ambientia; fila corticalia proxima, quæ nucleo intumescente invicem separantur, dein fere modo involucri maturum nucleum, inferiore sua parte ambiunt, supra nucleum iterum superiore sua parte convergentia, canalem quendam pervium — carpostomii loco — inter se linquunt *(Ag. tab. IV. fig. 10 a, fig. 12 a; tab. VI. fig. 6; tab. VII. fig. 2)*. Ad latus interius, quod carpostomio exteriore opponitur, cellulæ quædam basales, nucleum subfulcientes *(Ag. tab. IV. fig. 10, 13—14; tab. VI. fig. 7 et 8)* plerumque in juvenili statu adsunt, quæ aliarum placentæ analogæ censeantur. Si segmentum extra centralem partem fructus ductum fuerit, nucleus rotundus circumcirca liber adpareat cryptæ immersus. In quibusdam Cryptonemeis, quasi superioribus evolutione, nucleus cingitur proprio quodam strato circumnucleari, quod in *Grateloupia* constat filis densioribus anastomosantibus *(Ag. tab. VII. fig. 2 et 7)* circumcirca nucleum ambientibus, carpostomium versus in apiculos coecos, canalem carpostomii intus fimbriantes excurrentibus *(Ag. tab. VII. fig. 8)*. In *Polyope* hujus forsan analogum stratum in juvenili adest *(Ag. tab. VI. fig. 11)*, at minus evolutum et in maturescente fructu parum conspicuum. In *Cryptonemia* nucleus intra pericarpium latius apertum cingitur strato filorum, quæ superne prolongantur in apiculos tenuiores magis gelatinosos *(Ag. tab. VIII. fig. 7 et 9 a)*, carpostomium versus convergentibus.

Nucleus maturescens gelatina plus minus tenaci cohibitur, plerumque rotundatus, raro in lobos protractus *(Ag. tab. VI. fig. 8)*. In Grateloupieis forsan limitibus paulo minus distinctis cinctum vidi; saltem in speciminibus exsiccatis segmento facto gemmidia sæpe disperguntur facilius; quod an gelatina in aqua dulci facilius soluta pendeat, dubito. Ipsa gemmidia sunt rotundata aut mutua pressione paulisper angulata; in maturescente nucleo sine conspicuo ordine conglobata adparent, quasi gelatina ambiente tantum cohiberentur *(Ag. tab. IV. fig. 10 a; tab. V. fig. 6; tab. VIII. fig. 7)*. Si cultro bene secante segmentum verticale nuclei factum fuerit, quod vitro incumbente paulisper comprimitur, gemmidia quandoquidem

adpareant in fila ramosa conjuncta *(Ag. tab. IV. fig. 10 b; tab. V. fig. 4; tab. VI. fig. 9)*. In fructu juniore articulos horum filorum interiores et inferiores exterioribus et superioribus non omnino similes videre licet; exteriores nimirum quasi glebis gemmidiorum *(Ag. tab. IV. fig. 13—14; tab. V. fig. 4)* constitutos, interioribus quasi placentaribus glebas singulas sustinentibus. Hic illic quoque conspiciantur gemmidia ita invicem adproximata, ut articulorum divisione orta adpareant *(Ag. tab. IV. fig. 12 a, fig. 13; tab. V. fig. 5 c; tab. VI. fig. 10)*. Nucleum itaque intra continuo sub-sequentes generationes cellularum maternarum, quæ singulæ subdividuntur et membranis usurpatis in gelatinam conversis cohibentur, sensim sensimque formari, nullis dubiis vacare putarem. In *Halymenia ligulata*, cujus gemmidia pellicula crassiuscula et tenaci circumdantur, hanc vidi evidentius stratis superincumbentibus divisam. Jodio adposito gelatina hyalina vix umquam conspicue mutatur adspectu.

Cellulæ interiores nuclei, quibus glebæ exteriores sustinentur, sine dubio analogæ censeantur placentaribus filis, qui ex. gr. in Rhodophylleis lobos diversos gerunt; dum vero hi etiam in maturo fructu persistant diversi, transmutantur plerumque in Cryptonemeis et demum cellulæ evadunt maternæ suis cellulis gemmidiiferis. Hinc nuclei Cryptonemearum sæpius toti homogenei et simplices adpareant. Placentares cellulas juveniles, nunc quasi reticulatim conjunctas (in *Gloiosiphonia tab. IV. fig. 14)* vidi; adposito Chl. Z. Jodio endochroma vidi cellularum placentarium colorem assumere pallidum, gemmidiis fuscescentibus aut demum coerulescentibus.

Quomodo primum instituitur nucleus haud certus sum, quum intermedia stadia evolutionis pauca tantum vidi satis evidentia. *Nemastoma* et *Lygistes (Ag. tab. IV. fig. 10)* offerunt structuram nuclei maturi qualem supra descripsi. In nucleo nondum maturo *Nem. cervicornis* vidi cellulas gemmidiiferas intra cellulas maternas adhuc inclusas *(Ag. tab. IV. fig. 4)*. In speciminibus cystocarpiiferis horum Generum sæpius observantur cellulæ quædam ovales, endochromate saturatius colorato farctæ, quæ sphærosporam Callithamnii fere referant; hæ nunc in filo strati corticalis terminales adparent *(Ag. tab. IV. fig. 5 a)*, nunc umbella filorum sterilium cin-

guntur *(Ag. l. c. fig. 5 b, fig. 9 b)*. Adposito Chl. Z. Jodio endochromata harum cellularum aurea aut obscurius lutea subfuscescentia, filorum sterilium pallide lutescentia evadunt, gemmidis, ut iis mos est, obscurius fuscescentibus aut demum coerulescentibus. Licet hæ cellulæ ovales sæpius plurimæ adsint, rarissime tamen subdivisas vidi in partem superiorem et inferiorem. Trichophoricum quendam adparatum videre mihi non contigit; fila vero quandoquidem vidi tenuissima, fasciculos diversos strati corticalis conjungentia, nunc pili tenuissimi ad instar, in coecum extra stratum corticale excurrentia. Adparatus basalis, quem Bornet in *Nemast. marginifera (Not. Alg. pl. XVI. fig. 2)* exhibuit, mihi non adparuit. Quantumcumque mihi probabile videatur cellulas mox descriptas, ovales, primam constituere originem nuclei, tamen dicere fas est raram earum subdivisionem non bene cum hac suppositione conjungi.

In diversis speciebus *Halymeniæ* nuclei aliis modis adfixi videntur; evolutionem quoque paulisper diversam videre credidi. In *Halymenia Floresia* stratum exterius iis locis, qui demum fiunt fructiferi, interiore latere paulisper incrassatum vidi novis cellulis invicem anastomosantibus, quarum mediæ inter se magis distantes carpostomium efficiunt; hæ, a facie adspectæ, convergentes apicibus obtusis aperturam mediam jam indicant. In *H. ligulata* nullum carpostomium observavi; orificium tamen extra cellulas nucleum subfulcientes adesse docuerunt Thuret et Bornet. Nuclei hujus quoque adfixi sunt ad cellulas strati corticalis, in membranam frondis sat tenacem concrescentibus *(Kütz. Phycol. tab. 74 I. fig. 2; Ag. tab. V. fig. 4)*; quæ autem cellulas basales nuclei constituunt sunt in *H. ligulata* exteriores, et lobi adparent introrsum (vacuum versus interius frondis) radiantes; in *H. floresia* sunt cellulæ basales nuclei interiores, et lobi nuclei fiunt extrorsum radiantes. Carpostomium igitur in *H. Floresia* ad supremam partem nuclei conducit; in *H. ligulata* pone basem fructus pateret. Primam originem nuclei in H. ligulata videre credidi in cellula rotundata, brevi pedicello, ad cellulas strati exterioris adfixo suffulta *(Ag. tab. V. fig. 5 a)*; hæc cingitur filis paucis, quæ postea circa nucleum intumescentem convergentia adsunt. Cellulam hanc nuclei maternam mox subdi-

visam observavi in cellulas paucas (4) *(Ag. l. c. fig. 5 b)*, quæ singulæ dein intumescentes loborum constituunt prima initia; hæc loborum initialia subdividuntur ulterius et in fila ramosa et articulata abeunt, quibus maturescens nucleus adhuc constitutus videtur *(Ag. l. c. fig. 4 et fig. 5 c)*. In H. Floresia nucleus inchoari videtur intra fasciculum filorum anastomosantium, quorum articuli, initio breves et fere cuneati, apicibus productis cum vicinis initio ut apparet conjunguntur *(Ag. tab. V. fig. 7 a)*; postea prolongantur articuli, et fila prolongata laxius nucleum obtegunt *(Ag. l. c. fig. 7 b)*. Ipsius nuclei prima initia in quibusdam cellulis majoribus, ita positis ut articulis fili — cum sterilibus ambientibus forsan initio conformibus — constitutos putarem. Sub stadio posteriore lobos intumescentes ad fila ramosa suspensos observavi; credere licet nuclei cellulas, sub primo stadio conformes, sensim alio modo transmutari; inferiores in fila suspensoria abire, superiores in lobos intumescere magis magisque subdivisos.

Jam Kützingius *(Phyc. Gener. tab. 74 I.)* evolutionem nuclei in Halym. ligulata iconibus eximiis illustravit; cum hac descriptione nostræ observationes potissimum conveniunt. Bornet et Thuret *(Not. Alg. tab. XIV. et XV.)* evolutionem modo haud parum diverso descripserunt. Organa, quæ nomine procarpii, et adparatus trichophorici, velut partem illam procarpium cingentem, quam *"calotte"* dixerunt et qua constitueretur placenta, mihi videre non contigit. Antea statuerant foecundationem fieri adjuvantibus filis *("tubes connecteurs")* qualia in Dudresnaja descripserat Thuret; quod vero in recentiore opere citato denegarunt. Hoc loco dixerunt: "Il arrive souvent que les procarpes ne se développent pas d'une manière régulière. Leurs cellules deviennent des cellules végétatives ordinaries et s'allongent. Le trichogyne acquiert des dimensions considerables. Plus tard la cellule de l'appareil trichophorique se couvre de longs filaments grêles et transparents, qui s'étendent en étoile dans la cavité de la fronde. Ce sons des filaments de ce genre, apercus sur des individus desséchés, qui nous avaient fait présumer que l'Hal. ligulata avait des tubes fécondants analogues a ceux du Dudresnaya." Fila descripta quoque videre credidi; modo autem allato eadem interpretari non ausus sum. Equidem fila cavitatem interiorem frondis

percurrentia duplicis generis observare credidi: alia nimirum crassiora, subregulariter articulata et endochromate magis evoluto instructa; alia tenuiora articulis nunc parum conspicuis, endochromate intra tubum angustiorem magis inæquali. Hæc ultima fila a cellulis rotundatis majoribus, quæ quasi limitem inter stratum interius et corticale constituant, provenientia et plures ejusmodi cellulas conjungentia mihi adparuerunt. Ejusmodi fila quoque in *Lygiste* vidi *(Ag. tab. IV. fig. 9 b)*, in *Schizymenia* (*Ag. tab. IV. fig. 12 a)*, in *Gloiosiphonia (Ag. tab. IV. fig. 14)*, in *Grateloupia (Ag. tab. VII. fig. 4 et 6 ad h).* In Gloiosiphonia fila crassiora, quæ interiores partes frondis juvenilis constituant, facilius dignoscuntur a filis tenuioribus, quæ interiores partes frondis adultioris occupant. Fila tenuiora, quæ in superioribus partibus primum proveniant, secus filum axile decurrentia videntur; in partibus inferioribus intra stratum corticale plurima adsunt, stratum interius fere diceres aliis exclusis formantia. In vicinia fasciculorum, qui nucleis fertiles evadunt, sæpe adsunt interna *(Ag. tab. IV. fig. 14);* nunc ramos fasciculorum juvenilium moniliformes vidi excurrentes in ejusmodi filum *(Ag. tab. IV. fig. 15)*, quod interioribus simile at aliter positum finxi. Mihi quidem hæc fila videntur potissimum analoga cum filis hyphæformibus *Stenocladiæ*, de quibus certius statuere licet, eadem esse decurrentia, in maxime juvenilibus partibus non obvenientia, sed posterius nata et in partibus inferioribus frondis stratum interius validum constituentia.

In ramo *Gloiosiphoniæ*, cujus pars inferior fuit cystocarpiis maturescentibus nodosa, sectione facta longitudinali per partem superiorem adparenter sterilem observavi fasciculos plures filorum moniliformium *(Ag. tab. IV. fig. 15 et 16)*, quos nuclei prima initia consideravi. Fasciculi infra superficiem immersi constabant filis brevioribus incurvis, a cellula quadam basali egredientibus; inter hæc fila cellulas quasdam intumescentes, alias saturatiori endochromate farctas, alias divisas vidi, cellulasque filias jam prægnantes nova generatione; cellulæ prægnantes aut limitibus extensis rotundatæ, aut limitibus novis protractæ in lobos inchoantes; omnes adposito Chl. Z. Jodio fuscescentes aut coerulescentes. Fila igitur moniliformia sensim in nucleos transformari mihi adparuit vix du-

bium; dum exteriora fila prolongantur et nucleos obtegunt, interiorum articuli alii in cellulas prægnantes abeant, alii et infimi in cellulas placentares, quas in maturescente fructu adhuc præsentes observavi *(Ag. tab. IV. fig. 14)*, in maturo minus conspicuas aut fere desideratas.

Polyopes mihi quoque obtulit prima initia nuclei fasciculis fere filorum consimilium constituta, a pluribus cellulis placentaribus exeuntia *(Ag. tab. VI. fig. 6)*. Sub stadio paulo posteriore *(Ag. tab. VI. fig. 7)* alia fila vidi exteriora, arcuatim circa partem interiorem convergentia, quasi involucrantia in ramos novos exteriore latere abeuntia, alia interiora breviora, quorum articuli nonnulli, evidenter majores et endochromate saturatiore præditi, aborigines cellulas maternas nuclei forsan constituebant. Credere licet interiorum articulos plures pluresque hoc modo transmutari, dum augetur nucleus sensim sensimque, succrescens exteriorum aliis filis novis involucrantibus, aliis in fertilia conversis. Sub stadio nuclei maturescentiam antecedente fila involucrantia articulis longioribus prædita dignoscuntur facilius ab ipso nucleo *(Ag. tab. VI. fig. 11)*. In nucleo fere maturo vidi nucleum cellulis quibusdam seu articulis placentaribus adfixum, in lobos quoquoversum radiantes subdivisum, aliis gemmidiis ut videtur maturis, aliis adhuc intra suas cellulas matricales inclusis *(Ag. tab. VI. fig. 8, 9, 10)*.

In speciminibus *Grateloupiæ proliferæ*, quorum rami adultiores cystocarpiis maturescentibus prægnantes fuerunt *(Ag. tab. VII. fig. 2)*, superiore ramulorum parte adparenter sterili dissecta, observavi fructum inchoantem in cryptis minutis, infra superficiem excavatis. Crypta limitatur filis tum a strato corticali *(Ag. l. c. fig. 4 et 6 cn)* provenientibus, introrsum porrectis, tum filis ab interiore strato extrorsum excurrentibus *(Ag. l. c. fig. 6 cn')*, quibus conjunctis stratum circumnucleare fructus maturescentis formari videtur. Interiore latere cryptæ, quod carpostomio opponitur, articuli quidam paulisper dilatati *(Ag. l. c. ad p.)* et endochromate uberiore farcti adsunt, qui postea numerosiores et invicem anastomosibus conjuncti sub nucleo maturescente placentare quoddam stratum efficiunt *(Ag. l. c. fig. 5)*. Ex ejusmodi cellula placentari provenientem vidi fasciculum minutum *(Ag. l. c. fig. 6 ad n)*

filorum transmutatorum, in quo ipsius nuclei cellulas aborigines agnoscere putavi. Stadia priora, sub quibus nucleus inchoans paucioribus aut forsan unica cellula efficitur, non vidi. Cellulas aborigines continua subdivisione in gemmidia numerosa et inordinata nuclei maturi sensim converti *(Ag. l. c. fig. 7)* credere licet. Fila, quæ ab exteriore latere cryptæ introrsum prolongantur, nunc longiori et multo tenuiore filo, apice paulisper incrassato, terminata observavi *(Ag. l. c. fig. 4 et 6 ad h.)*. Hæc filis hyphæformibus, quæ in aliis generibus in vicinia nuclei sæpe præsentia vidi, analoga credidi.

In *Grateloupia pinnata* vidi nucleos quosdam ab aliis paulisper structura recedentes; dum enim in plurimis gemmidia maturescentia omnia ejusdem magnitudinis fuerunt, in nonnullis observavi ad basem nuclei, vel intra nucleum maturescentem, quasi lobum peculiarem, gemmidiis minoribus prægnantem, quem nova generatione ortum suspicatus sum. A strato placentari quoque diversis locis singula initia loborum inchoantia observavi *(Ag. tab. VII. fig. 9 ad g)*, quod forsan indicaret nucleum maturescentem et adparenter simplicem Grateloupiæ revera nucleolis numerosis coalescentibus esse formatum, et ita transitum parare ad nucleum compositum Gigartinearum, cum quibus Grateloupia frondis structura haud parum convenit. Dum vero nucleoli Gigartinearum elementis sterilibus invicem separantur, coalescerent nucleoli Grateloupiæ in nucleum adparenter simplicem.

3. Gigartineæ *(Ag. tab. X—XV.)*. In his cystocarpia potissimum cum iis Cryptonemearum congruentia putavi: nuclei nimirum quasi recipiuntur intra frondem, locis fertilibus plus minus intumescentem *(Ag. tab. X. fig. 4; tab. XI. fg. 5)*. Si in nonnullis Gigartinæ speciebus fructus proprii externi adparent, hoc ita explicare mallem, ut nuclei harum instituerentur in foliolis extra superficiem emergentibus, quæ cum mox transformari inciperent, minuta persisterent; in nonnullis tamen hæc foliola fere omnino speciem pericarpii proprii assumere confitendum est: ita quoque in *Ectophora (Ag. tab. XV. fig. 5—6)*.

Quum vero in Cryptonemeis aliisque, quorum nuclei frondi immersi formantur, zona fertilis in limite inter stratum corticale et internum adsit, et hoc modo utraque pagina in fronde

complanata suos habeat fructus, contrarium obtinere diceres in Gigartineis, quarum nuclei magni fere in media fronde intumescunt *(Ag. tab. X. fig. 4; tab. XIV. fig. 2)*. Sectione autem per partem fertilem ducta accuratius examinata, plerumque adpareat stratum corticale nucleum obtegens in una pagina magis quam in altera evolutum esse et filis longioribus constare *(Ag. tab. XII. fig. 11)*; quin immo in nonnullis quasi in mamillam propriam, in vertice fructus sitam, exuberat. In pluribus forsan nullum carpostomium proprium formatur; saltem observare credidi partem quandam strati corticalis in fructu maturescente sæpe extrorsum cogi, demumque separari, et ita pervium ductum parari gemmidiis; in nonnullis *(Iridæa)* totum fructum cum proxima parte sterili demum a fronde solutum fieri mihi adparuit. In *Gymnogongro (Ag. tab. XII. fig. 9, 11), Ectophora (Ag. tab. XV. fig. 6)* aliisque carpostomium magis normale evolutum adest. Quocumque vero modo sibi exitum parant gemmidia, ad utramque paginam frondis complanatæ et erectiusculæ exeunt, aliis vero fructibus ad unam, aliis ad alteram suo orificio hiantibus.

Si cum aliis cystocarpiis comparatur nucleus Gigartinearum, admodum magnus compareat, et limitibus quasi minus definitus. Nec constat nucleo simplici — cum eo Cryptonemearum comparando — sed pluribus componitur nucleolis, in nucleum *compositum* dictum coalescentibus; nucleus ita formatus ambitu sæpius rotundatus; nunc vero, si fructus in *Stenogramma* rite interpretatus fuit, sub forma lineæ spatiis subregularibus interruptæ obveniens *(Harv. Phyc. austr. tab. 220)*, quam olim costam interruptam dixerunt. In maturescente nucleo nonnullarum *(Ahnfeltiæ, Gymnogongri* et *Phyllophoræ)* nucleoli invicem tantum separantur membranis cellularum, intra quas formantur gemmidia *(Ag. tab. XII. fig. 10 et 12)*; in aliis separantur filis sterilibus, quæ nunc magis evoluta *(Ag. tab. XI. fig. 6; tab. XII. fig. 2—4)* quasi ipsam telam placentarem, cui adhæreant nucleoli, constituant (ita in *Gigartina* ejusque proximis); nunc (in *Callophylli* et affinibus) potius strati inter nucleolos evoluti constituant partes *(Ag. tab. XIV. fig. 2)*. Intra nucleolos gemmidia matura nonnullarum pauciora et majora, aliarum minora et numerosiora, om-

nium sine conspicuo ordine conglobata, rotundata aut mutua pressione subangulata.

Quæ ita in diversis adest structura nuclei paulisper diversa a structura diversa ipsius frondis forsan pendeat. Ita in *Gymnogongro* stratum interius, quod fit fertile, constat cellulis rotundato-angulatis invicem contiguis *(Ag. tab. XII. fig. 9 et 11)*; adparet tamen cellulas has antecedente evolutione cellularum novarum multiplicatas fuisse, licet forma cæterum parum mutantur. Harum interiores singulæ in singulos nucleolos transmutari putarem, qui persistentibus membranis cellularum invicem separantur *(Ag. tab. XII. fig. 10 et 12)*. Quæ ita fertiles evadunt cellulæ sub stadio antecedente contentu paulo densiori *(Ag. l. c. fig. 10 a, fig. 12)*, jodio adposito in luteum vergente, insignes sunt; quare, sectione per partem fertilem ducta, ipsum nucleum a cellulis sterilibus jam hoc stadio plerumque dignoscere licet; aliquando sparsim inter cellulas circumdantes quasdam in fertiles transeuntes agnoscere credidi, unde nucleum in Gymnogongro et proximis Generibus ambitu sensim (centrifuge) increscere quoque suspicatus sum. Unam versus paginam, cujus est stratum corticale quoque magis evolutum, nucleus sæpe paulisper magis adpropinquatur, cellulis prægnantibus fere immediate stratum corticale tangentibus *(Ag. tab. XII. fig. 11)*; sub ulteriore turgescentia fructus fila corticalia forsan magis invicem patescere, et ita carpostomium sæpe sat conspicuum formari, equidem crederem *(Ag. l. c. fig. 9 et 11)*. In nucleolis nondum maturis gemmidia protractis apicibus cohærere, et quasi in fila conjuncta esse, quandoquidem observavi *(Ag. l. c. fig. 12)*.

In *Gigartina* et Generibus ei proximis instituitur nucleus majori evolutione filorum reticulatim anastomosantium, quibus constat stratum interius; tela laxior strati interioris hoc modo locis postea fertilibus transit in nidum densissimum filorum intricatorum. Fila hujus nidi exteriora sterilia manent et quasi strato exteriore proprio *"stratum circumnucleare"* nucleum maturescentem cingunt (in speciebus *Gigartinæ* et *Rhodoglossi Ag. tab. XI. fig. 6; tab. XII. fig. 2—3)*; in speciebus *Chondri* et *Irideæ* hoc sæpe parum conspiciatur. Comparatis fructibus juvenilibus et adultioribus ejusdem speciei, ipsa magnitudine fructuum adpareat eosdem magnitudine sensim in-

crescere; sectionibus per medium nuclei juvenilis ductis (in *Chondro crispo)* vidi nucleolos centrales magis farctos et gemmidiis bene evolutis prægnantes; in fructibus senioribus contrarium observavi, nempe exteriores nucleolos gemmidiis prægnantes, interiore parte nuclei magis filis sterilibus occupato. His observatis facilius mihi persuadeam fructum centrifugaliter increscere novis partibus, in ambitu sensim in fertiles nucleolos transeuntibus, interioribus effoetis. In iis, quæ stratum circumnucleare habent evolutum, incrementum fieri novis filis, huic exteriore latere adjunctis, interioribus ejusdem partibus in novos nucleolos conversis. Quo loco stratum circumnucleare tangit corticale stratum, eo sæpe sub stadio posteriore ruptum adpareat, et fila ejusdem canalem interiorem carpostomii apicibus suis mollibus fimbriantia vidi. Nucleoli sæpe sunt minuti et paucioribus gemmidiis prægnantes. Gemmidia matura sine ordine conglobata nidulantur intra gelatinam, quam aliquando gemmidiis dilapsis separatam observare contigit *(Ag. tab. XI. fig. 8)*. Aliquando gemmidia, filis nucleolum ambientibus quasi protractis, funiculis adhærentia vidi *(Ag. tab. XII. fig. 4; tab. X. fig. 5)*. Gemmidiorum itaque cellulas matricales apicibus filorum, nucleolos ambientium, initio formari credere licet; quod si ita sit, patet quoque fila ambientia cum placentari (seu subhymeniali) strato aliarum Floridearum comparari debere.

Quæ in *Callophyllide (Ag. tab. XIV. fig. 2), Microcoelia, Polycoelia (Ag. tab. XIII. fig. 2)* adest structura frondis, quasi typos Gymnogongri et Gigartinæ conjunctos sistere, facile censeatur. Stratum enim interius frondis tum cellulis majoribus parenchymaticis constat, tum filis multo tenuioribus reticulatim conjunctis, quæ spatia inter cellulas majores occupant. In fructu utrumque systema quoque quasi conjungitur: fila tenuiora magis evoluta adsunt, stratum subhymeniale constituentia nucleolis, quæ cellularum majorum loco in spatiis intercedentibus evolvuntur. In Callophyllide vero et ei proximis Generibus membranæ cellularum majorum multo magis gelatinosæ adparent, ita ut permeantur facilius ramis filorum tenuiorum, qui nucleolos sustinent.

Tenui sectione facta cystocarpii in Callophyllide *(Ag. tab. XIV. fig. 2)* nucleus numerosis nucleolis compositus apparet,

stratoque circumnucleari cinctus, cujus evolutionis norma centrifuga et functiones eædem videntur, quas supra in Gigartina adumbrare conatus sum. Nucleoli, qui ad modum cellularum majorum in sterili fronde disponuntur, separantur invicem tenui strato filorum, iis similium quæ in fronde sterili spatia intercellularia occupant. Intra nucleolos gemmidia sine conspicuo ordine conglobata adparent. Sub augmento majori *(Ag. tab. XIV. fig. 3)* eadem funiculis tenuissimis gelatinosis ad parietes nucleolorum adhærentes quoque quandoquidem observavi. Cellulas matricales gemmidiorum ramulis coecis strati subhymenialis oriri, equidem crederem.

In fronde fertili *Polycoeliæ* cystocarpia obveniunt sub forma maculæ minoris intensius coloratæ, superficie frondis vix conspicue elevata *(Harv. Flor. Tasm. tab. 192 B)*. Macula fertili transverse secta, adparet in media fronde nucleus majusculus, nucleolis numerosis compositus, qui separantur invicem filis sterilibus *(Ag. tab. XIII. fig. 6)*. In iisdem speciminibus plerumque obveniant, marginibus frondis magis vicinæ, maculæ minores et colore minus saturato præditæ, quæ fructum juvenili statu continent. (Quæ quidem maculæ non confundantur cum aliis, quæ fructus jam effoeti sistunt reliquias). Fructu hoc juvenili comparato, evolutionis modus facilius intelligatur. Jam supra dixi stratum interius frondis sterilis cellulis lacunæformibus magnis, unica serie in planum conjunctis, constare; hæ cellulæ intra membranam crassiusculam eximie gelatinosam fovent endochroma, quod protoplasmatis filis tenuissimis reticulatim conjunctis constitutum adparet. Stratum exterius frondis constat filis moniliformibus, quorum interiora supra superficiem cellularum lacunæformium reticulatim expansa, earumque superficiei quasi impressa, extrorsum vero in fila verticalia dense stipata abeunt *(Ag. tab. XIII. fig. 2)*. Structura strati interioris et exterioris hoc modo admodum diversa, facilius colligitur nucleum fructus intra singulas cellulas lacunæformes oriri. Prægnans cellula nimirum adpareat, tenui segmento frondis facto, lateraliter utrinque cellulis lacunæformibus sterilibus limitata, et extrorsum strato exteriore cingitur. In ejusmodi cellula nondum fructifera protoplasmatis fila gelatinosa numerosa vidi, quasi a nodis paulisper grumosis, parieti adhærentibus exeuntia *(Ag. tab. XIII.*

fig. 5 ad x), introrsum porrecta et dense invicem anastomosantia. Stadio paulo posteriore cellulæ fertilis spatium interius filis evidentius limitatis tenuissimis invicem anastomosantibus occupatur *(Ag. l. c. fig. 7 a)*. Ramos coecos filorum hic illic intumescentes vidi, quos initialia nucleorum finxi, nunc simplices *(Ag. l. c. fig. 7 ad b)*, nunc subarticulatim, demum alio modo subdivisos *(Ag. l. c. fig. 7 c)*. In fructu ulterius evoluto fila fiunt adhuc evidentiora, nucleolorum cellulæ multiplicantur, et fructus oritur compositus; ut jam supra descripsi, parietes cellulæ prægnantis obliterantur, sub continuata evolutione filorum duplicis originis, quæ stratum circumnucleare demum constituant *(Ag. tab. XIII. fig. 6)*. Si igitur in Polycoelia evidentissime adpareat totum nucleum, filis gemmidiisque compositum, intra unicam cellulam oriri, et quasi a filis protoplasmatis ejusdem magis immediate transformatum fieri, explicari quoque putavi quomodo intra cellulas prægnantes affinium Generum gemmidia aliquando videntur quasi funiculis adhærentia. In *Polycoelia* cæterum vidi fila quædam tenuissima *(Ag. tab. XIII. fig. 8)*, de quibus quoque jam supra mentionem feci; ab aliis elementis differunt in eo quod sunt ramosa et inarticulata — aut sparsissimis diaphragmatibus interrupta —, et vix conspicuo tubo interiore prædita. Hæc ab articulis filorum verticalium interioribus provenientia, et cursu obliquo introrsum decurrentia, intra ipsos parietes gelatinosos cellularum lacunæformium quasi liberiore spatio sæpe numerosa collecta, adpareant. Mihi hæc filis hyphæformibus quarundam Floridearum analoga videntur, aut potius — si utraque distinguere placeat — cum filis illis comparantur, quæ sub nomine "tubes connecteurs" a Thuretio descripta fuerunt in *Dudresnaja*, et quibus functiones magni momenti in fecundatione quarundam Floridearum attribuuntur.

In *Ectophora (Ag. tab. XV. fig. 6—9)* interiorem nucleum ei Callophyllidis omnino convenientem vidi; at evolvitur nucleus intra partem externam, fere in pericarpium transmutatam, quæ folio prolificante forsan analoga sit. Pericarpium hujus fructus majusculi monstrat superficiem partibus aliis prominulis, aliis depressis inæqualem; in excavationibus carpostomia singula obvenire posse suspicor. Etiam in Gymno-

gongro ad eundem nucleum plura conducere carpostomia, quandoquidem observare credidi *(Ag. tab. XII. fig. 11)*.

4. **Dudresnajeæ** hodie constant unico Genere *Dudresnajæ*; cujus est habitus in superiore parte plantæ Callithamnioideæ, in inferiore fere plantæ Helminthocladiaceæ. Caulis nimirum ab initio articulatus et monosiphonius cingitur verticillis ramulorum gelatina subcohibitis; in partibus adultioribus fila numerosa longitudinaliter frondem incrassatam percurrere, cognitum est. Cystocarpia, favellas externo adspectu æmulantia, inter fila verticillata obveniunt, quasi involucro ramulorum sterilium cincta *(Harv. Phyc. Brit. tab. 244 fig. 6; Ag. tab. XVI. fig. 1)*. Quia intra quemque fasciculum ramulorum verticillatorum fructus singuli obveniant, cystocarpia in ramo superiore quoque verticillata adpareant. Præter nucleum maturescentem in inferiore parte fasciculi, sæpe ad ramulos superiores ejusdem — velut in fasciculis superioribus, adparenter sterilibus, rami inferne fructiferi — fila quædam plerumque deprehenduntur ab aliis ita abludentia, ut omnino aliena facile crederes. Dum enim fila alia fasciculi habent articulos cylindraceos diametro multiplo longiores, illa constant *(Ag. tab. XVI. fig. 2)* articulis brevibus fere globosis, aut sæpius latioribus quam longis, discos intra membranam pellucidam et parum conspicuam seriatos æmulantibus. Fila hæc moniliformia sunt nunc breviora nunc longiora, paucioribus aut numerosis articulis constantia, sæpius arcuato-curvata, nunc parte superiore fere abruptius retroflexa, demum sæpe plura in nodum contorta *(Ag. l. c. fig. 3—6)*. Ejusmodi ramuli pars suprema, velut articuli basales sunt sæpe cylindracei et elongati; rarius articuli medii cylindracei, superioribus inferioribusque disciformibus aut globosis *(Ag. l. c. fig. 2)*. Aliquando mihi contigit deprehendere articulos elongatos et cylindraceos interne in partes breviores seriatas divisos *(Ag. l. c. fig. 3 ad f)*; his partibus articuli dein rotundatis et magis intumescentibus articulos breviores globosos filorum moniliformium oriri, patet. Fila moniliformia igitur sunt transmutatione filorum sterilium orta; et qui in illis adsunt articuli cylindracei constant articulis nondum mutatis. Sub hac articulorum transmutatione membranæ articulorum fiunt magis gelatinosæ, et endochromata increscentia satura-

tius colorata. In filis moniliformibus nunc observavi quosdam articulos disciformes ulterius et alia directione subdivisos *(Ag. tab. XVI. fig. 4)*, partibus adhuc quasi intra limites fili nidulantibus; nunc, nonnullis partibus quasi extra limites fili eruptis, aliæ interiores manent, quas fere placentares dicerem, suis endochromatibus per poros protractos cellulas exteriores sustinentes *(Ag. l. c. fig. 5)*. His cellulis erumpentibus, ulterius subdivisis et articulis sensim pluribus in focos conversis, a quibus novæ cellularum generationes erumpunt, oriuntur nodi exteriores *(Ag. l. c. fig. 2)*, quibus ulterius evolutis demum nuclei cystocarpiorum formantur. Ramuli hi fertiles sæpe sunt simplices at invicem adproximati, nunc ipsa rachide eos sustinente quoque transmutata fiunt quasi ipsi ramosi; singulis præterea aut flexuosis aut immo retrofractis contorquentur sæpe plurimi in nodum majusculum *(Ag. l. c. fig. 6)*, cujus articulis partibusque articulorum, demum sine ordine conspicuo conglobatis, nucleus favellæformis demum prodit. Hujus rachidis transmutatæ partem supremam sterilem extra nucleum nondum maturum sæpius supereminentem *(Ag. l. c. fig. 6)* vidi; quin immo adhuc in maturescente persistentem haud raro observavi; eundem vero et lateraliter aut infra basem nuclei provenientem, qualem a filo retrofracto formatum crederes, quandoquidem inveni *(Ag. l. c. fig. 7 ad ff.)*. Alium quendam trichophoricum adparatum quam hanc supremam partem sterilem fili transmutati me non vidisse, adnotare placet.

Ut intelligatur structura Dudresnajæ pauca adhuc addere lubet. Velut in aliis pluribus, ita in fronde Dudresnajæ elementa duplicis systematis agnoscere putavi. Qui una cum planta juvenili accrescente formantur caules, rami ramulique sunt articulati et intra articulorum membranas continent endochroma conspicuum. Præter hæc elementa plantæ junioris in adultioribus partibus frondis obveniunt fila admodum tenuia, sæpe inarticulata et endochromate vix distinguendo prædita; quod adest endochroma ambitu subinæquale et hic illic interruptum, nunc adparenter in articulos subdivisum. Hæc fila in partibus supremis et juvenilibus deficiunt aut rariora adsunt; in partibus adultioribus numerosiora, ni fallor a verticillis decurrentia. In juvenilibus partibus, quorum verticilli

sunt adproximati et regulariter dispositi, eadem fila (nisi admodum similia tertii generis elementa hoc loco adessent), inter verticillos proximos extensa, et fasciculum unum cum altero quasi connectentia, aliquando observare credidi. Quæ ita disponuntur summam offerunt similitudinem cum iis, quæ nomine *"tubes connecteurs"* celebrata fuerunt, utpote ad adparatum trichophoricum pertinentia. Fila autem hujus generis neque a nucleo inchoante, neque a fructu adultiore exeuntia videre mihi contigit. Fila superne descripta moniliformia, a quibus nuclei proveniunt, quæ plurima observavi, sæpe quidem in filum elongatum tenue desinentia vidi; hoc autem filum fuit evidenter articulatum et me judice constitutum parte non transmutata filorum, quibus componitur planta juvenilis. Fila verticillos connectentia, quæ mihi videre contigit, non in partibus maxime juvenilibus sed in paulo adultioribus observavi; et hæc quoad structuram congruentia mihi adparuerunt cum iis, quæ magis numerosa in frondis partibus inferioribus adfuerunt. Hæc denique potissimum compararem cum filis illis systematis cujusdam descendentis, quæ in pluribus aliis Florideis *(Stenocladia,* in *Helminthocladiaceis* etc.) deprehendere credidi, et de quibus fusius aliis locis dixi.

In opere *Bornetii et Thuret. (Not. Algol. tab. XI.)* evolutio fructus describitur modo cum nostris observationibus in quibusdam conveniente. Multa autem aliter explicantur. Fila moniliformia, supra descripta, ab iis *procarpia* denominantur. Horum apicem supremum articulatum vidi, et articulis non transmutatis constitutum credidi; nec aliam observavi trichogynen; nisi fila duplicis generis — nimirum quæ adparatui trichophorico pertinerent, et quæ systemati descendenti — a me confundantur, vix his filis Dudresnajæ functiones attribuere auderem, quas suis "tubes connecteurs" assumserunt auctores laudati.

5. **Dumontiaceæ** cum Dudresnaja evolutione fructus potissimum congruere mihi adparuerunt. Constat familia Generibus, quæ vix alias ob causas adproximanda crederes. In *Nizzophlœa (Harv. Phyc. austr. tab. CXV. = Dasyphlœa), Pikea (Harv. Ner. Bor. Am. III. tab. 49 B)* et *Cryptosiphonia (Ag. tab. XVII. fig. 1—5)* frons externe cellulosa et continua per-

curritur axi filiformi articulato, a quo rami intra frondem exeunt, quibus strata exteriora cellulosæ frondis sustinentur; horum fructus recipiuntur intra frondem vix mutatam in *Nizzophlæa;* in *Pikea* vero et *Cryptosiphonia (Ag. l. c. fig. 2)* intra apices ramorum fere siliquosos. In *Dumontia* nullum est ejusmodi filum axile; nuclei minuti quasi ad externam membranam frondis intus excavatæ suspensi obveniunt *(Grev. Phyc. Br. tab. XVII.). Sarcophyllis (Harv. Phyc. Br. tab. 97)* totum habitum et structuram Kallymeniæ refert; nuclei magni circumcirca cinguntur filis plurimis, quibus frons quasi farcta adparet. Neque, si nucleum maturum diversorum generum comparaveris, ea est omnium congruentia, ut ea ducente Genera proxima credidisses. Sæpe quidem fructus maturi habent quandam cum favella structuræ similitudinem, utpote constantes gemmidiis adparenter sine ordine conglobatis, rotundatis aut mutua pressione subangulatis, in nonnullis paucioribus *(Dumontia)*, in aliis plurimis *(Sarcophyllis);* nunc vero hæc cum favella similitudo omnino fere evanuit *("Dasyphlæa" Harv. Phyc. austr. tab. CXV.)*.

Ea vero est in prima institutione fructus omnium horum Generum congruentia, ut hac ducente affinitem omnium vix denegabis, si quidem in aliis Florideis ei simile quid nondum comperimus. Observantur enim ante ortum nuclei fila quædam, quasi subito provenientia, adspectu ab aliis filis frondis sterilis omnino abludentia, nimirum modo peculiari curvata — longiora fere dicerem ophiuræformia — et articulis brevissimis constituta *(Ag. tab. XVII. fig. 9 et 10 ad p);* articuli rotundati aut latitudine magis quam longitudine expansi, nunc divisione iterata cellulas maternas gemmidiorum generant *(Ag. tab. XVII. fig. 5, 7)*, nunc ipsi quasi in focos mutantur, a quibus gemmidiorum cellulæ maternæ erumpunt, glebas externas formantes *(Ag. tab. XVII. fig. 12, 14)*. In maturo nucleo nulla fere horum filorum vestigia manent; sæpius neque in sterili fronde inchoata videas. Brevi autem ante fructus formatos tempore plurima videas, inter alia fila frondis sterilis mixta. Si hoc modo tantum sub certo evolutionis stadio transitoria adsunt, explicatur facilius eadem diu fuisse prætermissa; quin immo cogitari licet his analoga fila in aliis quoque Generibus obvenire posse, quamvis nondum

observata. De diversitatibus, quæ in diversis Generibus obveniant, seorsim panca addere placet.

In *Cryptosiphonia*, cujus nuclei numerosi intra apices ramorum siliquose inflatos continentur *(Ag. tab. XVII. fig. 2)*, vidi, sectione tenui facta longitudinali, nucleos suspensos ad ramos, qui ab axili tubo provenientes quoquoversum exeunt, distendentes externum stratum, quod cavitatem frondis interiorem cingit. Nuclei in diversis ramis positi, invicem paulisper confluentes adpareant, gemmidiis laxius in nucleo cohibitis aut quasi effusis *(Ag. Tab. XVII. fig. 4)*. In ramis his, structura Callithamnioideis, alii adsunt ramuli, qui brevitate articulorum proprium omnino adspectum sibi vindicant *(Ag. l. c. fig. 5 ad p)*. Si accuratius invicem comparantur hi ramuli, alii (magis exteriores) adparent articulis parum mutatis, fere adhuc callithamnioideis, alii articulis rotundatis probe seriatis, alii demum articulis in latitudinem porrectis, sæpe a seriali dispositione dilapsis, quasi in glebas inordinatas abeuntibus; nunc prope magis mutatos juxtaponuntur qui sunt minus mutati. Hi ramuli fila curvata constituunt, quæ Dumontiaceis characteristica credidi. In Cryptosiphonia et adhuc magis in Dumontia *(Ag. Tab. XVII. fig. 15 ad p)* hæc fila sunt breviora et minus curvata adparent; in aliis pluribus fiunt longiora, magis curvata et inter fila frondis alia ob adspectum peculiarem fere aliena crederes. Eadem subdivisione fere simul facta articulorum longiorum oriri, jam ex facie diversa, quam ramuli in Cryptosiphonia sub diversis evolutionis stadiis monstrant, colligere licet, at mihi adhuc evidentius adparuit in Dumontia *(Ag. tab. XVII. fig. 15 ad p)* et præcipue in aliis quibusdam Generibus, quorum intra articulos steriles elongatos vidi breviores rotundatos longa serie juxtapositos. Articuli breves, ita orti, in Cryptosiphonia et Dumontia magis immediate in cellulas gemmidiiferas mutari videntur.

Pikea (Harv. Ner. Bor. Am. III. tab. 49 B) habet frondem sterilem, velut apices ramorum fertiles, fere siliquose incrassatos, filis densioribus tubum axilem circumdantibus contextos. In segmento transversali rami fertilis *(Ag. tab. XVII. fig. 6)* vidi nucleos minores numerosos in orbem dispositos, filis verticalibus strati corticalis cinctos et invicem dis-

junctos. Nuclei rotundati quasi intra cryptam, inter fila ambientia excavatam, nidulantes, constant initio nucleolis pluribus, quos diverso evolutionis stadio positos vidi *(Ag. tab. XVII. fig. 7)*; serius et nucleoli invicem, et nuclei plures vicini nunc adproximantur ita ut confluere adpareant. Inter nucleolos et fila sterilia vidi et alia jam transmutata in fila illa gemmidiifera curvata et articulis brevissimis constituta, de quibus sub Cryptosiphonia jam mentionem feci *(Ag. l. c. ad p)*. Sectione facta longitudinali rami fertilis adhuc junioris fasciculos minores horum filorum, a filis longitudinalibus strati interioris provenientes observavi *(Ag. l. c. fig. 8)*; fila fertilia alia habuerunt articulos probe seriatos, alia articulos a seriali ordine dilapsos; transmutato fasciculo fertili cryptam formari quoque adparuit, inter fasciculos strati corticalis non mutatos; nunc unum ramum fasciculi non mutatum, alterum transmutatum *(Ag. l. c. fig. 9 a ad p)*, nunc plures ramos simul transmutatos observavi *(Ag. l. c. fig. 10)*. In fasciculo magis transmutato fila fertilia a cellulis quibusdam basalibus, endochromate uberiore præditis, radiis porrectis invicem anastomosantibus, provenientia vidi, quas cellulis placentaribus multarum Floridearum analogas putavi; de his valet, ut de aliis cellulis placentaribus, easdem demum ipso endochromate quasi solidescente constare, membrana cellulæ fere evanescente *(Ag. l. c. fig. 9 b)*. In Pikea vero cellulæ placentares paucæ et plerumque parum conspicuæ.

In *Nizzophlœa* (quæ est *Dasyphlœa Tasmanica Harv. Phyc. austr. tab. CXV.)* intra frondem subtubulosam filum axile adest, a quo rami interiores exeunt, quorum ramuli ultimi adproximati stratum corticale frondis efficiunt. Harvey cystocarpia pinxit intra frondem parum incrassatam immersa, sæpe bina juxtaposita, constituta filis robustis gemmidiiferis moniliformibus ramosis, a placenta, filum axile ambiente, provenientibus. Ex hac data descriptione Harveyana, vix affinitatem quandam cum Generibus aliis Dumontiacearum conjicere liceat. Equidem in nucleo maturescente *(Ag. tab. XVII. fig. 13)* vidi placentam validam, in lobos plures divisam, quam a ramo laterali transmutato tubi axilis oriri putarem; inter nucleos geminatos (in icone Harveyana) sæpe ipsum filum axile non mutatum, sectione facta transversali,

observavi; sectione facta longitudinali placentam vidi prolongatam, clavæformiter incrassatam, quasi massa effusa griseolutea constitutam, nulla interiore organisatione præditam; magna hæc placenta vix dubie oritur — ut in multis aliis Florideis norma est —, endochromatibus diversarum cellularum, radiis per poros emissis initio conjunctis, dein omnino coalescentibus, demum membranis exterioribus cellularum evanescentibus, solidum corpus efficientibus. Hæc placenta Nizzophlææ valida in numerosos excurrit lobos, qui fasciculo filorum gemmidiiferorum singuli terminantur. Fila gemmidiifera juniora sunt simpliciora, adultiora ramis emissis, aliis brevioribus aliis longioribus, quoquoversum radiantia *(Ag. l. c. fig. 13)*. Multo minus quam in aliis Generibus nuclei maturi favellam referunt, nisi in planta, exsiccatione admodum cartilaginea, mucum ambientem in sectione madefacta dissolutum fuisse crederes. Status fructus juniores quærenti mihi in apice adparenter sterili rami, cujus inferior pars fuit fructibus maturescentibus nodosa, adparuerunt eadem fila, quæ in aliis Dumontiacearum Generibus fructum antecedentia deprehendi. Summam revera cum his congruentium offerebant *(Ag. tab. XVII. fig. 11 a ad p)*; majori vero adhibito microscopii augmento observavi articulorum endochromata radiis emissis invicem coalescere inchoari *(Ag. l. c. fig. 11 b)*; stadio paulo posteriore vidi articulos membranis quasi dissolutis fieri rotundatos et latioribus partibus confluentes *(Ag. l. c. fig. 12)*. Ex quibusdam articulis partes protrusas vidi, quæ cellulis fertilibus agglomeratis sat evidenter constarent. Me judice dubitari nequit placentam magnam endochromatibus filorum ita magis magisque transmutatis et coalescentibus oriri. Quæ igitur in Pikea paucæ adsunt et parum conspicuæ cellulæ placentares, eædem in Nizzophlæa multo magis evolvuntur et in placentam abeunt validam. Quique in Cryptosiphonia et Dumontia filorum articuli fere immediate in gemmidia mutantur, iidem in Nizzophlæa fiunt cellulæ placentares, a quibus cellulæ propriæ matricales gemmidiorum, quasi sub nova et sequente generatione proveniant. Quæ si ita sint, adparet fila illa Dumontiacearum, quantumcumque structura simillima sint, tamen functionibus paulisper diversis perfungi; si in nonnullis magis immediate et tota in cellulas gemmidiiferas con-

vertuntur, alia sunt in quibus inferiores quidam articuli in cellulas placentares mutantur, aliis articulis gemmidiiferis; denique sunt Genera in quibus eadem fila tota in adparatum placentarem abeant, et cellulæ gemmidiiferæ nova generatione oriuntur. Quæ ita in his adsunt differentiæ, eædem in pluribus aliis Floridearum Generibus, invicem me judice proximis, analogæ inveniantur.

In *Farlowia* et *Sarcophyllide* (= *Iridæa edulis Grev. Alg. Brit. tab. XVII.*) frondes steriles habent fila interiora plurima, invicem vix conspicue diversa, ramosa et articulata varia directione excurrentia. Articulis cylindraceis est longitudo quæ diametrum multiplo superat. Inchoante stadio fructificationis singuli aut plures subsequentes articuli implentur contentu magis grumoso, qui sensim abit in glebas minores, intercedente spatio minori seriatas, — forsan circa nucleos (cytoblastos), quos tamen observare non contigit. Intra singulos articulos vidi 4 et aliquando plures ejusmodi glebas. In aliis articulis vidi glebas diaphragmate separatas; in his itaque articulum cylindraceum elongatum diceres subdivisum articulis brevioribus superpositis. Articuli novi mox rotundantur et, magis intumescentes, intra spatium articuli primarii non continentur; hoc modo credere licet filum fertile, quo plures oriuntur articuli moniliformes novi, eo magis in alterna curvamina flecti et adspectum assumere, a filis sterilibus strictiusculis tantopere abludentem ut fere alienum crederes. Fila sensim plura hoc modo convertuntur, ita ut totam evolutionem aliquando sequi liceat in eadem fronde, sub prima evolutione fructus dissecta.

Quæ ita oriuntur fila curvata moniliformia non ipsa immediate in cellulas gemmidiiferas convertuntur, sed ex articulis, quasi nova generatione emittantur glebæ cellularum pauciores pluresve, in quibus continuata subdivisione cellulæ gemmidiiferæ propriæ oriuntur. Hoc modo Farlowiam et Sarcophyllidem cum Nizzophlæa magis convenire crederes; dum vero articuli filorum incurvatorum in Nizzophlæa sub evolutione coalescunt in placentam validam persistentem, separantur contra ab invicem articuli rotundati in Sarcophyllide et Farlowia (*Ag. tab. XVII. fig. 14*), totidem focos sistentes, a quibus novæ generationes cellularum proveniant. Præ-

cipue in Farlowia mihi contigit sectionem observare ita evidentem, ut mihi de observatione nulla restant dubia, et *l. c.* partem fili depictam videas, quæ a *p.* ad *p.* articulis 8 componitur, quorum 5 medii fuerunt fertiles, glebis cellularum a singulis focis quoquoversum emissis. Equidem crederem plures nucleolos hoc modo formatos postea coalescere, quasi consumpta demum cellula placentari, a qua singuli emitterentur. Maturescentes fructus in Sarcophyllide vidi ambitu magis inæquales, plurimis nucleis majusculis, aliis minoribus, filisque intercedentibus inter nucleos diversos nunc paucioribus, nunc pluribus; gemmidia intra nucleos sine ordine conspicuo conglobata vidi. In Nizzophlæa, cujus est placenta persistens et centralis, a qua quasi ex unico foco radiatim coguntur extrorsum, cellulæ gemmidiiferæ propriæ seriatæ adparent et in fila articulata radiantia conjunctæ.

Jam supra animadvertitur Genera Dumontiacearum vix nisi evolutionis modo fructuum affinitatem quandam prodere; credere forsan licet alia existere Genera — quorum fila fertilia transitoria nondum cognita sunt —, quibus magis conjungerentur Genera familiæ hodie cognita. Ejusmodi genera forsan sint *Cystoclonium* et *Furcellaria*. Equidem in ramulo Cystoclonii, cujus nucleus inchoans vix conspicua intumescentia adhuc indicaretur, vidi, segmento longitudinali feliciter facto, fila interiora admodum laxa, formam vero jam induta quam in adolescente planta postea servant (cfr. *Kütz. Phyc. tab. 58 fig. 7—8)*. Ex his filis quasi caules constituentibus, ramos laterales vidi nunc breviores subclavatos, nunc longiores et curvatos, omnes articulis brevibus rotundatis constitutos. Adposito Chl. Z. Jodio vidi fila caulina colorem assumere pallidiorem subsulphureum, contentum autem filorum curvatorum fieri fuscescentem-coerulescentem. Ante fasciculum filorum curvatorum unico loco vidi stratum corticale seriebus cellularum laxioribus radiatis constitutum, quale carpostomium sæpissime in speciebus Rhodophyllidis adest. Fila hæc curvata Cystoclonii iis Dumontiacearum analoga esse, et Genus, antea in systemate nusquam bene dispositum, ad Dumontiaceas demum esse referendum, forsan suspicari licet. In *Furcellaria* quædam fila, quæ arcuatim a filis interioribus peripheriam versus excurrunt, in receptaculis nondum matu-

rescentibus intra articulos elongatos quasi novam subdivisionem articulis brevioribus offerre, quandoquidem observare credidi; quæ autem an Dumontiacearum analoga sint, dubito. Denique adnotare placet similitudinem quandam cum his omnibus adesse in nucleo juvenili Gloiosiphoniæ supra descripto, et cujus icones dedi *(Ag. tab. IV. fig. 15—16)*; quæ vero omnia quid sibi valeant ulterius perpendendum videtur.

6. Spyridiaceæ. Genus *Spyridiæ*, quod adnuente habitu et structura Ceramieis affine facile crederes, structura cystocarpiorum Areschougieis proximum mihi adparuit. Fructus nimirum, in ramulo proprio terminales, sunt initio rotundati, dein in lobos plures intumescentes fere ambitu reniformes *(Kütz. Phyc. tab. 48 fig. 1; Ag. tab. XVI. fig. 11)*, haud — ut in Ceramieis — nucleo constant nudo et favellæformi, sed obteguntur pericarpio proprio. Pericarpium tenue et submembranaceum est contextum cellulis directione tangentis dilatatis *(Ag. l. c. fig. 13)*. Nullum carpostomium observatum fuit; forsan credere licet cellulas pericarpii, jam antea gelatinosas, demum invicem solvi, et ita gemmidiis maturis exitum præbere.

Fructu maturescente verticaliter secto, in interiore adparent fila numerosa, articulata et monosiphonia, ab infima parte fructus (a pedicello) provenientia, ibidemque densiora fasciculata et anastomosibus invicem conjuncta *(Ag. tab. XVI. fig. 12)*, superne dichotoma sensim laxiora, inter ramos invicem distantes nucleolos sustinentia, extimis ramulis, magis divergentibus, membranam pericarpii formantia *(Ag. l. c. fig. 13)*. Fila inferne in unicum fasciculum cohibita, paulo supra basem quasi in plures fasciculos principales separantur, et ita forsan originem dant lobis exterioribus, in fructa adultiore observandis. Nucleus componitur nucleolis pluribus, qui in juvenili fructu numerosiores quoque invicem separantur filis sterilibus, a basi ad peripheriam excurrentibus; nucleoli constant filis gemmidiiferis ramosis et radiatis, inter fila sterilia fasciculos breviores et transmutatos formantibus *(Ag. l. c. fig. 11—13)*. Aliquando in eodem præparato videre contigit alios nucleolos (loborum superiorum) qui maturentibus gemmidiis magis inordinate in glebas conjunctis constarent, alios (in lobo quodam laterali fructus) juniores, qui filorum fasci-

culis minus transmutatis evidentius constituerentur, nimirum constantes filis articulatis ramosis, quorum articuli breviores endochromate densiore et magis colorato farcti fuerunt. Quibus omnibus Spyridia, me judice, cum aliis Nematospermearum familiis potissimum convenit.

Si fructus admodum juvenilis, et antea quam in lobos separatos subdivisus fuerit, segmento feliciter ducto observatur *(Ag. tab. XVI. fig. 14)*, totum interius apparet filis interioribus percursum, et gemmidiorum cellulæ maternæ in pauciores et minores nucleolos conjunguntur. Circa genicula filorum interiorum hoc stadio quasi cellulas minutissimas vesiculæ-formes agglomeratas vidi *(Ag. tab. XVI. fig. 15 a)*, endochroma coloratum vix continentes, in quibus autem jodio adposito vacuum internum intra membranam dignoscere liceret *(l. c. ad b)*. Forsan credere licet has analogas esse cum cellulis corticalibus, quæ in sterili fronde circa genicula obveniunt. Ipsam superficiem cellularum fertilium non omnino levem videre credidi, et totum interius spatium soluta gelatina occupatum. Ipsa membrana pericarpii composita fuit cellulis minutis rotundatis, quæ ultimis articulis filorum interiorum constabant *(Ag. l. c. fig. 15 c)*. In fructu adhuc juniore, a superficie observato *(Ag. l. c. fig. 17)*, vidi cellulas rotundatas pericarpii, fere pinnatim seriatas, a cellulis quibusdam inferioribus et interioribus provenientes, sursum directione tangentis et quasi flabellatim expansas, prima struere membranæ exterioris primordia; cum cellulis inchoantis pericarpii in Polysiphonia ita quandam offerant dispositionis analogiam. Credere licet cellulas, hoc stadio rotundatas et quasi in gelatina suspensas, sensim fieri numerosiores et invicem adpropinquatas, demumque concrescentes in membranam pericarpii adultioris.

Sub stadio maxime juvenili fructum vidi inchoantem constare ramulo minutissimo *(Ag. tab. XVI. fig. 16)*, ipso ramulis microscopicis pinnato, singulis in articulum terminale excurrentibus, inferioribus articulis dispositionem fere polysiphonium cellularum rotundatarum monstrantibus; quæ quidem cellulæ omnes quasi in gelatina communi suspensæ adparuerunt. In interiore jam cellulæ quædam aliis paulo majores et endochromate farctæ conspiciebantur, quas initiales

nucleolorum constituere suspicarer. Jodio adposito vidi endochromata colore pallidiore aureo fieri distinctiora. Trichophoricum adparatum nullum vidi. Quomodo increscente ramulo alii exteriores in pericarpium expanduntur, alii interiores nucleum juvenile constituant, facilius cogitare licet, sed intermedios status nullos observavi. Si quis in his ramulis minutis gelatinosis potius antheridia videre vellet, contra ejusmodi opinionem afferrem me eosdem observasse in eodem specimine, cujus in inferioribus partibus cystocarpia maturescentia adfuerunt.

7. **Areschougieæ** habent cystocarpia, quæ quoad dispositionem partium cum Solierieis haud obscuram monstrant analogiam; gemmidia enim in filis evolvuntur, quæ a placenta magna centrali quoquoversum radiantia exeunt *(Ag. tab. XVIII. fig. 4, 6, 7)*; fila gemmidiifera, si in nucleolo nondum maturo observantur, nec admodum differunt: fere simplicia obveniant, clavæformia et articulata; articuli vero superiores subdividuntur magis in Areschougieis, unde nuclei maturi intra membranam magis in gelatinam solutam continent gemmidia fere conglobata, rotundata aut pressione mutua subangulata, dum in Solierieis fila invicem libera manent et gemmidia fere obovata intra articulos supremos singula formantur. In Areschougieis igitur nuclei nondum maturi magis Hormospermeas referunt; serius fere magis favellæ similes evadunt; in Solierieis nuclei maturescentes characteres offerunt Corynospermearum. Characteres vero allati in diversis Generibus plus minus conspicui apparent; hoc loco fructum Areschougiæ quasi typicum describere conabor.

Cystocarpia *Areschougiæ ligulatæ (Harv. Phyc. austr. tab. XIII.)* frondi subimmersa inchoantur, sæpe plura juxtaposita; supra nucleum intumescentem sensim producitur frons in pericarpium quasi proprium, quod summo vertice carpostomio evidenti fit pertusum *(Harv. l. c.; Ag. tab. XVIII. fig. 4)*. Ubi plures fructus juxtaponuntur, singulis sua sunt carpostomia, quæ sæpe diversas paginas spectant. Circa nucleum sæpe adest stratum quoddam proprium circumnucleare, quod nunc nucleum totum ambit, nunc hic illic deficere videtur; observante Harveyo, tantum in quibusdam speciminibus evolutum. Credidi has diversitates a diverso evolutionis stadio

pendere. In nucleo juvenili hoc stratum filis articulatis ramosis invicem intertextis constitutum vidi *(Ag. l. c. fig. 5)*; carpostomium versus, fila in ramulos coecos excurrunt, qui apicibus suis canalem carpostomii cingunt. Fila strati circumnuclearis initio laxiora, fiunt sensim magis intertexta, demumque in cellulas abeunt adparenter invicem liberas *(Ag. tab. XVIII. fig. 6)*, foventes endochroma intensius coloratum, quod sæpe in partes 4 subdivisum obvenit *(Harv. Phyc. austr. tab. XIII. fig. 6)*; ita sphærosporas fere mentientes. A Harveyo quoque nomine pseudo-tetrasporarum designatæ fuerunt. Sub stadio, quod posterius credidi, has cellulas vidi non circumcirca contiguas, sed partim deficientes inter fila, quæ mihi magis gelatinosa adparuerunt. Demum totum hoc stratum deficere vidi, et nucleum cinctum strato gelatinæ, quam dissolutione totius strati circumnuclearis oriri et expulsioni gemmidiorum denique inservire suspicarer. Etiam in aliis Florideis (in *Nizzymenia Ag. tab. XXIII. fig. 8 a et b)* stratum circumnucleare quoddam sub eadem forma adest.

Si tenui sectione per medium nuclei ducta observatur fructus, adparet placenta magna centralis, quasi solida et materia constans luteo- grisea, media parte crassiore et continua, extrorsum in ramos plurimos angustiores excurrens, quorum ab apicibus fila gemmidiifera extrorsum radiantia exeunt *(Ag. tab. XVIII. fig. 6)*. Pro directione segmenti cæterum ipsa forma placentæ quoque paulisper mutatur. Junioribus nucleis secus longitudinem rami transsectis mihi adparuit totum nucleum oriri transmutatione rami interioris, cujus partes inferiores et quasi caulinæ placentam, ramulique partes nuclei superiores aut exteriores constituant. Quomodo in Areschougia rami inferiores steriles a tubo axili frondem totam permeante proveniant, suisque ramulis strata exterioris frondis constituant *(Ag. tab. XVIII. fig. 2—3)*, eodem modo ramus fertilis a tubo axili exit, at sensim transmutatus in fructum intumescit. Articulorum endochromata in partibus inferioribus rami transmutati per poros sensim expansos conjunguntur et magis magisque confluunt, demum placentam magnam constituentia; sub hac transmutatione membranæ articulorum magis gelatinosæ totam placentam ambientes nunc dintius adsunt *(Ag. l. c. fig. 6)*, nunc et serius vix conspici-

endæ *(Ag. l. c. fig. 7)*; in ipsis filis gemmidiiferis articuli persistentes manent.

In Areschougia, velut in aliis Generibus Familiæ, fila gemmidiifera vidi inferne ramosa, plus minus regulariter dichotoma, superne simplicinscula clavata et articulata, articulis in parte infima cylindraceis, superne ovalibus aut rotundatis; sub stadio juniore *(Ag. tab. XVIII. fig. 5)* haud obscuram similitudinem cum iis Sphærococcoidearum offerentia. At articuli in fructu maturescente Areschougiearum sæpe fiunt iterum subdivisi *(Ag. l. c. fig. 7)*, partibusque in diversas directiones intumescentibus, aut serialem ordinem minus stricte servantibus, et membranis articulorum magis in gelatinam solutis efficitur ut in nucleo maturo gemmidia adpareant magis conglobata intra gelatinam ambientem. Inter Genera diversa tamen hoc respectu quædam est differentia; in *Rissoella* præcipue, quæ et alio respectu magis ab aliis diversa videtur, gemmidia sat regulariter seriata vidi inter fila magis ramosa; at continentur gemmidia uberiore gelatina *(Ag. tab. XVIII. fig. 9)*.

8. **Rhodymeniaceæ**, quæ evolutionis gradu supremam familiam Nematospermearum constituant, cystocarpia habent nunc externa, nunc fere intra frondem immersa *(Gloiosaccion)*. In plurimis pericarpia externa sunt modo vulgari fere hemispherice prominula *(= coccidia, Ag. tab. XVI. fig. 20; tab. XX. fig. 3)*; in Tribu vero *Rhizophyllearum* pericarpia fere nematheciosa evolvuntur, majora et quoad formam magis indefinita, fructibus pluribus juxtapositis sæpe coalescentibus *(Ag. tab. XXI. fig. 6 et 7)*. Pars in fructum mutata plerumque nullum certum et definitum locum frondis occupat; raro tantum in nonnullis foliis posterioribus nascuntur fructus *(Epymenia)*, aut foliola propria, evolutione fructus omnino transmutata, occupant *(Hydrolapathum)*.

Ipse nucleus cystocarpii, si integer et ab exteriore observatur, rotundatus et gemmidiis plurimis intra gelatinam conglobatis compositus adparet, favellam fere mentiens *(Ag. tab. XVI. fig. 20)*. Dissecto vero nucleo pluribus nucleolis compositum videbis *(Ag. tab. XX. fig. 3)*; nucleoli nunc tantum gelatina singulos cohibente, nunc quoque filis sterilibus inter nucleolos excurrentibus separantur *(Ag. tab. XXII. fig.*

5—6). Frequenter quoque obvenit nucleum in lobos, externe plus minus conspicuos divisum esse, lobosque diversos continere nucleolos diverso evolutionis stadio positos et diversa directione porrectos *(Ag. tab. XVI. fig. 21, ubi a, b, c, d* ejusmodi lobos dissectos indicant). Lobi majores, quibus gemmidia fere matura contineantur *(Ag. l. c. ad a)*, sunt plerumque superiores et centrales; minores lobi, quibus continentur gemmidia juniora, sunt sæpius laterales et inferiores, nunc vix conspicui nisi nucleo feliciter secto, directione perpendiculari aut saltem obliqua. Totus hic nucleolorum adparatus sustinetur plerumque cellulis quibusdam placentaribus, quæ quasi rami a suis stipitibus exeunt ad singulos nucleolos *(Ag. tab. XX. fig. 3);* in lobis diversa directione porrectis stipites quoque diversa directione sunt prolongati. Hinc patet, sectione nuclei facta, neque stipites semper in conspectum venire, neque, si in uno lobo conspiciantur evidentius, sequitur eosdem quoque in aliis adparentes esse *(Ag. tab. XVI. fig. 21).* Pluribus vero comparatis facilius tibi persuadeas cellulas placentares quasi in fila ramosa esse conjunctas, quibus adhæreant lobi singuli; nucleolosque a ramis filorum sensim sensimque transmutatis generari. Nec raro contingat segmentum nuclei ita ducere ut simul cum dissecto nucleo maturo — favellam æmulante — initiales nucleolorum novorum adpareant sub forma fasciculi minutissimi, filis ramosis et articulatis compositi. Qui quidem initiales loborum novorum jam a Kützingio in *Ploeamio (Phyc. Gen. tab. 64 fig. 2—3)* et *Champia (Tab. 54 fig. 10)* observati et depicti fuerunt; sed ab eo ut organa quædam propria considerata, nomine paraspermatium (— "neben-samen") designantur. Ut gemmidia a lobis superioribus et maturis emissa fuerunt, alii lobi, qui fuerunt inferiores, mox succrescunt vacuum factum occupantes; hoc modo nucleolorum generationes continuo formantur novæ, antea effoetas successuræ. Qui fuerunt in lobis maxime juvenilibus articuli filorum, hi, sensim increscentes, in cellulas maternas gemmidiorum abeunt; cellulæ filiæ natæ sæpe initio quaternæ videntur *(Ag. tab. XVI. fig. 21* ad *c, tab. XIX. fig. 7* ad *x);* procedente vero divisione, quaternaria cellularum dispositio fit obscurior, ita ut in maturescentibus nucleolis

gemmidia intra gelatinam sine ordine conspicuo disposita adpareant *(Ag. tab. XVI. fig. 21)*.

Cæterum sunt in diversis sectionibus, quibus constituitur Rhodymeniacearum familia, quoque quædam in structura cystocarpii modificationes. In Rhodymenieis quasi basale quoddam stratum adest, a quo provenit nucleus, quod et a pericarpio, hemisphærice supereminente, quasi evidentius distinguatur; in summo pericarpio carpostomium proprium adest *(Ag. tab. XX. fig. 3)*. Infra ipsum nucleum transmutantur sæpe cellulæ, quasi subhymeniale stratum proprium formantes *(Ag. tab. XVI. fig. 20; tab. XX. fig. 3)*; cellulæ nimirum sunt numerosiores et endochroma fovent, quod adposito Chl. Z. Jodio colorem lutescentem — in nonnullis fere sulphureum — assumere vidi *(Hymenocladia)*. Adjuvantibus poris endochromata in cellulis strati subhymenialis sæpe evidentius conjunguntur; qua quidem structura crederes nutrimenta facilius transferri a partibus quoque distantioribus ad cellulas proprie placentares et nucleolos sustinentes. Quomodo hoc stratum subhymeniale oriatur ex observato fructu admodum juvenili Hymenocladiæ patere putarem; in hoc enim vidi interius pericarpii spatium occupatum reticulo laxiori, quod cellulis minutis rotundatis et invicem distantibus, at quasi tubulis protractis cohærentibus, contextum mihi adparuit. Infra nucleum inchoantem nonnullæ cellulæ, cæteris paulisper majores, endochromate farctæ fuerunt *(Ag. tab. XX. fig. 5)* griseo aut pallide lutescente; alias ejusmodi cellulas in magis horizontale stratum laxius conjunctas vidi; ab illis erectiusculis cellulas placentares oriri, ab his horizontaliter expansis stratum subhymeniale sensim formari, facilius mihi persuadeam. Cellulæ minores, quæ exteriores et superiores reticuli interioris partes constituebant, sub incremento et elevatione pericarpii distrahuntur magis magisque et in telam transitoriam sine dubio abeunt, cujus fragmenta rupta interiore latere pericarpii maturescentis adhuc conspiciantur *(Ag. tab. XX. fig. 3)*.

In *Rhodophylleis*, quæ aliam sectionem Rhodymeniacearum constituunt, neque proprium quoddam basale stratum, nec ab hoc bene distinctum pericarpium adesse diceres, nucleo quasi suspenso in medio fructu *(Ag. tab. XXII. fig. 4—5)*. Dubitare quoque licet an carpostomium proprium adsit; in

nonnullis enim *(Rhodoph. Goodwiniæ Ag. l. c.)* pericarpium totum constitutum videtur fasciculis filorum extrorsum radiantium, quorum rami invicem ita laxe cohærent, ut ubicumque gemmidiis maturescentibus exitum parari posse crederes; in aliis, quarum cellulæ interiores pericarpii sunt tangentis directione protractæ, et concentricas series cellularum circa nucleum efficientes, certo quodam pericarpii loco alia est cellularum dispositio; nimirum hoc loco cellulæ pericarpii series verticales efficiunt et laxius cohærent ita ut hoc loco denique exitum gemmidiorum perfici putares *(Harv. Phyc. austr. tab. 216)*. Quod vero hoc modo fit carpostomium, non eam habet certam in vertice fructus positionem, quam sæpius obtinent carpostomata evidentius evoluta in aliis Florideis; sed quandoquidem quoque basi adproximatum carpostomium hoc Rhodophyllearum vidi. Ipsum nucleum Rhodophyllearum evidentius quam in Rhodymenieis nucleolis distinctis coalitum diceres, quum fila sterilia, quibus separantur nucleoli, adhuc in maturescente nucleo persistentia adsunt *(Ag. tab. XXII. fig. 4—6)*. Evolutione nuclei cum Rhodymenieis convenire videntur. Nimirum in fructu admodum juvenili vidi spatium internum occupari reticulo consimili cellularum anastomosantium *(Ag. tab. XXII. fig. 7)*, quarum nonnullæ majores et uberiore endochromate griseo aut pallido farctæ in cellulas placentares, nucleolos sustinentes, aliæ minores in fila interjacentia sensim transmutari videntur. Stadio fructus paulo provectiore hæc diversa elementa jam dignoscantur *(Ag. l. c. fig. 4)*; quo magis dein maturescunt fructus, eo evidentior quoque fit partium sterilium et fertilium differentia. Gemmidia maturescentia mutua pressione demum fiunt angulata *(Ag. l. c. fig. 6)*. Fila placentaria, quibus sustinentur nuclei partes diversæ, a strato interiore frondis vix dubie proveniunt; sectione nimirum feliciter ita facta ut pars frondis, cui adhærebat fructus, quoque longitudinaliter secta appareret, quandoquidem contigit videre utraque et structura convenire et ramis emissis quasi confluere *(Ag. l. c. fig. 4—5)*.

In *Rhizophylleis*, quæ tertiam sectionem Rhodymeniacearum constituunt, cystocarpia adspectum admodum diversum monstrant. Constare videntur tumoribus lateralibus, forma et limitibus fere indefinitis, sæpe pro magnitudine frondium

permagnis, extra superficiem elevatis *(Ag. tab. XXI. fig. 6)*. Ejusmodi tumores sæpe ita proximi inchoantur, ut increscentes sæpe confluant plures; hinc in planta exsiccata fertili rami verrucis quasi verruculosis obtecti adpareant. Sub statu magis evoluto partes, quibus constituuntur, uberiore gelatina obteguntur, et tumores nematheciosi adparent; exsiccatione magnopere contrahuntur, substantia fere cartilaginea corrugati. Iterum madefacti non semper bene explicantur ita ut dissectione structura bene perspicua fit. Nec ulla mihi cognita est analysis, a qua structura fructus intelligatur.

Si in *Ochtode* segmentum observaveris transversale frondis, ita ductum ut ipsa eruptionis regio nematheciosi tumoris transsecta fuerit *(Ag. tab. XXI. fig. 7)*, videbis uno latere sterilem partem frondis, altero partem fertilem, in fructum ambitu multo majorem transmutatam. In media parte non mutata apparet filum axile, a quo exeunt fila verticalia articulata, quibus in fronde juniore sterili *(Ag. l. c. fig. 3)* strata exteriora conficiuntur. Nucleus evidenter componitur nucleolis pluribus, inter quos fila sterilia nunc singula, nunc plura fasciculatim congesta excurrunt, quorum ramis exterioribus supra nucleolos arcuatim convergentibus et densius ramosis pericarpicum tectum conficitur (cfr. etiam *Desmia Ag. tab. XXI. fig. 9)*. Singuli nucleoli, quasi pedicellati, articulis paucis (2—3) sterilibus suffulti adparent; fertili parte superiore gemmidiis plurimis et densissime congestis, gelatina cohibitis, constituta. In Desmia — fructu paulisper juniore observato, ipse nucleolus pluribus partibus congestis compositus adparuit *(Ag. tab. XXI. fig. 10)*; quin immo singulas partes ex articulis filorum transmutatas fuisse (comparatis articulis pedicelli) ex hac quoque crederes. Fructum juvenilem Ochtodis quoque constare vidi fasciculis fastigiatis filorum articulatorum, qui vix dubie evolutione filorum verticalium proveniant. Ut spongiolæ in *Polyide*, ita tumores nematheciosi in *Ochtode* et *Desmia* generantur evolutione quasi ulteriore filorum, quibus sterilis pars constat; sed hæc fila ulterius evoluta sunt pauciora, uno aut altero loco sine omni ordine, ut videtur, inter alia non mutata erumpentia, demumque prolongata a loco eruptionis quoquoversum radiantia, aliis ramis, supra steriles partes decumbentibus, aliis erectiusculis interiores partes fructus effi-

cientibus. Quæ vero quum sit fructus origo, facile intelligatur plures fructus, qui fuerunt ab initio distincti, demum confluentes adparere; nucleolosque, qui diversis fructibus pertinuerunt, majori copia intercedentium filorum sterilium invicem separari (cfr. *Ag. tab. XXI. fig. 7 ad x).*

Inter fila diversa, quibus constituitur juvenilis fructus, quædam mihi adparuit differentia; in nonnullis nimirum endochromata colorem conservant roseum, qui in exterioribus articulis partis sterilis ubicumque obvenit; in aliis filis, quæ a paucis quibusdam cellulis invicem anastomosantibus, filoque axili vicinis *(Ag. tab. XXI. fig. 8 a ad v)*, quandoquidem provenientia vidi, endochromata mox mutantur, pallidum aut griseum colorem offerentia; dum illa fila continuo accrescunt longitudine, articulis prolongatis, hæc breviora manent articulisque brevioribus instructa; in his brevioribus filis ramulos vidi *(Ag. l. c. fig. 8 a ad y)* subdivisione articulorum transmutari in glebulas minutas cellularum, a quibus iterata divisione demum nucleoli aut partes nucleolorum formantur *(Ag. l. c. fig. 8 b)*. In cellulis initialibus nucleolorum initio dispositionem serialem agnoscere licuit; quæ vero in paulo adultioribus mox obsolescit. Dum cellulæ hoc modo augentur in partibus ipsis fertilibus, rami quoque steriles filorum increscunt, novis ramis novisque articulis continuo formatis; ipsos articulos terminales paulo majores sæpe 4 partibus subdivisos observavi *(Ag. l. c. fig. 8 c)*. Hoc modo pericarpicas partes increscere pari passu cum partibus interioribus, magis magisque intumescentibus — facilius fingeres. Fructu demum maturo nullum carpostomium videre contigit; neque suspicarer carpostomio opus esse in fructu nemathecioso, cujus partes gelatina fere soluta potissimum cohibitas crederes.

9. Champiearum cystocarpia et structura et evolutionis modo cum Rhodymeniaceis potissimum conveniunt; dum vero in Rhodymeniaceis quibusdam nucleus juvenilis cohibitur tela transitoria et ante maturescentiam evanescente, in Champieis hæc fit persistens et nucleum proprio reticulo filorum anastomosantium, tenuissimorum et sæpe admodum tenacium, cingit *(Ag. tab. XIX. fig. 6)*; huic filorum adparatui proprias functiones sub emissione gemmidiorum perfungendas facilius adscriberem. Confitendum vero est structuram allatam præci-

pne in *Fauchea* et *Horea* conspicuam esse; in *Champia* vero et *Chylocladia*, quæ utramque familiam conjungere videntur, differentia fere obsolescit.

In Champieis cystocarpia sunt organa propria externa, nunc magis sphærica, apice quandoquidem protracto — in *Chylocladia* et *Champia;* nunc magis oblonga in *Fauchea*, nunc in una specie hujus velut in *Horea* cornuto-angulata *(Harv. Phyc. austr. tab. 67)*. Pericarpium conficitur stratis exterioribus frondis sæpe parum mutatis *(Ag. tab. XIX. fig. 6)*. Nucleus ipse est rotundatus, supra fundum eminens et quasi suspensus intra telam propriam, quæ nucleum undique ambiens extrorsum cum pericarpio nectitur *(Ag. tab. XIX. fig. 6)*. Fila tenuissima et arachnoidea, quibus constat hæc tela, sunt articulata et anastomosibus conjuncta in reticulum *(Ag. l. c. fig. 7 a)*, quod laxius apparet in media parte, areis majoribus polyedris, contrahitur vero carpostomium versus in canalem apice pervium. Fila in Fauchea sunt admodum tenacia quasi elastica; hinc credere licet nucleum, gelatina aquam avide bibente, carpostomium versus sensim adscendere, demumque reticuli ope ejectum fore. In *Champia* hæc tela a stratis pericarpii interioribus minus conspicue differt, ita ut facile diceres differentiam oriri areis inter cellulas anastomosibus junctas introrsum paulisper majoribus *(Kütz. Phyc. tab. 54 fig. 10)*. Pericarpium, quod in Champieis omnibus initio clausum vidi, apice in nonnullis saltem posterius protracto, denique rumpi putarem; aqua hoc modo introducta, gelatinam nuclei, qua gemmidia antea cohibita fuerunt, solutam et expansam fieri, suspicarer *). Hoc modo et adjuvante tela ambiente nuclei partes maturas extra pericarpium ejectas fore credere licet; lobisque novis nuclei dein accrescentibus et gelatinam novam formantibus eadem forsan repetuntur, generationibus continuo novis.

Evolutionis modo nuclei Champieas cum Rhodymeniaceis potissimum congruere putarem. Dissecto fructu nondum om-

---

*) Gelatina quæ in nonnullis *(Fauchea)* tenacior videtur, in aliis *(Chylocladia)* est facillime soluta. Quin immo, segmento ex specimine exsiccato facto, structura nuclei ægerrime conspiciatur, gelatina soluta mox gemmidia diffundente.

nino maturo nucleum compositum vidi plurimis nucleolis, quorum singuli articulis paucis sterilibus, quasi placentaribus, sustinebantur *(Ag. tab. XIX. fig. 8)*; hæc fila placentaria sunt ramosa, a puncto quodam inferiore et interiore provenientia, nucleolis quoquoversum et extrorsum radiantibus. Contigit quoque dissecto nucleo observare alios nucleoleos magis maturos, gemmidiis majoribus et sine ordine conglobatis, alios juniores *(Ag. tab. XIX. fig. 7 b ad x)*, gemmidiis intra cellulas matrices adhuc quaternatim conjunctis. Lobos nuclei juveniles infra maturos dispositos, nunc ab his cinctos, quasi interiores, vidi. Nucleum adparenter unicum et indivisum, levi facta sub lamina vitrea pressione, aliquando in partem superiorem, et aliam inferiorem dilapsum observavi, quarum illam gemmidiis maturis constitutam, hanc posterioribus generationibus prægnantem agnoscere putavi.

Sectione facta longitudinali cystocarpii admodum juvenilis *Faucheæ coronatæ (= Callophyllis coronata Harv. Phyc. austr. tab. 97)*, pericarpio nondum in cornua producto, totum interius vidi filis, quasi a fundo sursum et extrorsum radiantibus, occupatum *(Ag. tab. XIX. fig. 5)*. Fila hæc sunt articulata, et articuli diversorum filorum invicem anastomosibus conjunguntur; ex his fila arachnoidea reticulatim conjuncta, quæ in fructu maturescente supra descripsi, sine dubio formantur. In parte centrali fructus juvenilis, nunc unico loco, nunc paucis paulisper invicem discretis, apparent nonnulli articuli cæteris majores et uberiore endochromate pallide griseo farcti, cæterum vero forma convenientes et pariter anastomosibus juncti, quos initiales putarem cellularum, quarum iterata subdivisione demum gemmidia formantur. Si vero ex his cellulis anastomosantibus aliæ in stipites placentares, aliæ in cellulas maternas nucleolorum convertuntur, apparet in Champieis eandem quoque esse formam cellularum generantium quam in Rhodymenieis et Rhodophylleis supra descripsi. Sed hæc forma quasi pertistit diutius in Champieis; equidem cellulas gemmidiis prægnantes *Faucheæ* anastomosibus cum proximis adhuc junctas esse quandoquidem vidi; et fila placentaria formam cellularum initialium articulis suis inæqualiter contractis et dilatatis (cfr. *Kütz. Phyc. tab. 54 fig. 10)* aliquando prodere forsan censeantur.

Familiæ, quarum cystocarpa supra sub nrs 4—9 adumbrare conatus sum, in systemate comprehenduntur nomine *Nematospermearum*. His omnibus characteristicum putavi cystocarpium, quod quoad evolutionis gradum inter fructus Gongylospermearum et Hormospermearum quodammodo intermedium esset. Nematospermeis enim est nucleus qui statu suo evoluto fere favellam refert, qualem in Cryptonemeis cognitam habemus *(Ag. tab. XVI. fig. 20)*, dum sub juniori statu habet quasi fila gemmidiifera, quæ in quibusdam iis Hormospermearum adpropinquari videantur *(Ag. tab. XVIII. fig. 5—10)*. Sunt quidem etiam inter Gongylospermeas, quæ sub statu magis juvenili habent nucleum quasi gemmidiis seriatim dispositis constitutum, quod vero oriri videtur gemmidiis seriali quodam ordine separatis. In Nematospermeis vero cellulæ matricales primariæ fila evidentiora articulata efficiunt; dein vero aut intra articulos subdivisos (limitibus expansis), gemmidia formantur *(Ag. tab. XX. fig. 3; tab. XIX. fig. 8)*, aut oriuntur partibus quasi extra limites cellulæ maternæ emissis *(Ag. tab. XVII. fig. 12, 14)*. De Hormospermeis satis constat gemmidia intra fila articulata generari; in his vero fila gemmidiifera invicem libera manent et cellulæ filiæ omomnes, sub evolutione formatæ, articulorum serialem ordinem servant. In iis Nematospermeis, quæ ante alias in juvenili nucleo cellulas matricales habent in fila congestas *(Areschougieæ, Ag. tab. XVIII. fig. 5—10)*, hæc fila sub evolutione ulteriore quasi solvuntur in gelatinam, intra quam gemmidia quasi spatio recepto liberiori quoquoversum fere æque expanduntur. Continentur itaque nuclei maturescentes Nematospermearum aut toti, aut singuli subdiscreti lobi majores, gelatina ambiente. Tota evolutionis norma hoc modo fit diversa; et nuclei maturi in Nematospermeis et Hormospermeis quasi diversos typos indicant. Confitendum vero est diversitatem in aliis Nematospermearum familiis nunc admodum conspicuam, nunc obscuriorem adparere. Quum in diversis familiis Nematospermearum nunc minorem, nunc majorem sub evolutione nuclei subeant transmutationem fila gemmidiifera, sequi putarem eas familias inferiores considerandas esse, in quibus nucleus filis minus transmutatis constat, superiores autem esse eas, quarum nuclei maturi magis favellas referant.

Etiam quoad formam filorum, a quibus procedit nucleus maturus, diversæ familiæ quandam produnt diversitatem. In quibusdam *(Rhodymeniaceæ Ag. tab. XVI. fig. 21 ad b; tab. XX. fig. 3)* fila ordinantur in modum paniculæ aut corymbi, cujus rami inferiores quasi caules placentares constituant, quibus lobi fertiles subfulti videntur; in aliis contra *(Areschougieæ Ag. tab. XVIII. fig. 5—10)* fila gemmidiifera magis dichotoma adparent, ramis simplicioribus magis clavatis a centrali placenta quoquoversum radiantibus. In *Dudresnaja* et Generibus, quæ Dumontiaceis referenda credidi, fila gemmidiifera simpliciuscula obveniunt, nunc breviora, nunc longiora et sæpe curvata, articulis brevissimis constituta.

10. Sphærococcoideæ una cum Delesserieis subseriem propriam Hormospermearum constituunt *), in quibus nucleus maturus non ut in antecedentibus est favellæformis, nucleolis quasi intra gelatinam conjunctis, sed filis gemmidiiferis constat invicem liberis et articulatis, fasciculatim a placenta egredientibus. In his filis gemmidia ovalia aut rotundata, sæpe longa serie superposita evolvuntur, suprema sæpe majora et primum maturescentia, inferioribus suo ordine sensim sequentibus. In evolutione placentæ, et præcipue in fructu sphærosporico sunt modificationes, quibus invicem dignoscantur familiæ ad Hormospermeas relatæ.

Cystocarpia in Sphærococcoideis sunt externa, in plurimis nullam certam positionem in fronde occupantia, in nonnullis tamen obvenientia locis quasi definitis — in *Tyloto* in lobis antepenultimis; in *Heringia* infra apices; in *Sphærococco* in ramulis minutis lateralibus infra apicem subdeflexum; in *Phacelocarpo* in ramulis propriis omnino transmutatis *(Ag. tab. XXIII. fig. 1—2)*. Sæpius sunt supra superficiem hemisphærice elevata, latiore basi quasi decurrentia, nunc basi contracta fere sphærica adparent. In parte suprema fructus nonnumquam mamilla prominula adest, cujus in interiore canalis carpostomii exit. In quibusdam (in *Tyloto*) maculas vidi rotundatas, a quibus fructus effoetos demum separatos fuisse

*) Squamarieas hoc loco non memoravi. Cystocarpia, in paucissimis hodiedum detecta, non ita mihi cognita ut de iis seorsim agere opus sit.

forsan quis crederet; in nonnullis speciebus *Gracilariæ* ipsos ramos, in quibus plurimi fructus evoluti fuerunt, demum separari putarem (cfr. *Ag. tab. XXIV. fig. 1—2).*

Pars frondis in fructum mutata eadem strata, quæ in fronde juvenili adsunt, sæpius offert; stratum interius *Stenocladiæ*, quod in partibus magis adultis frondis provenit validum, filis hyphæformibus constitutum, vix in hujus fructu detegatur. Pericarpium stratis exterioribus sæpe parum mutatis constat; corticale stratum, quod in fronde sæpe filis moniliformibus est contextum, consimilibus filis *(Ag. tab. XXIII. fig. 10)* aut amplius evolutis *(Ag. tab. XXV. fig. 4)* in fructu componitur. Intra hoc nunc adest stratum validum, quod subcorticali frondis, at amplius evoluto, respondeat, cellulis constitutum directione tangentis prolongatis et per plures series concentricas, a basi fructus versus apicem adscendentes, demumque carpostomium versus convergentes, dispositis *(Ag. tab. XXIV. fig. 4 a).* Cellulæ hujus strati sæpe laxius conjunctæ, nunc fila libera articulata *(Ag. tab. XXVI. fig. 1 et 2)* invicem anastomosibus juncta formantes, nunc magis adpropinquatæ, invicem poris conspicuis conjunctæ (in *Calliblephari, Gracilaria Ag. tab. XXIV. fig. 5).* In ipso vertice pericarpii carpostomium adest plus minus hians, canali pervio sæpe elongato exitum facilem gemmidiis maturis parante *(Ag. tab. XXIV. fig. 4 a et fig. 7).*

Ipse nucleus magnam partem fructus interioris occupat, fructusque exterioris sæpe servat formam, nunc magis sphæricam *(Ag. tab. XXV. fig. 4)* aut hemisphæricam *(Ag. tab. XXIII. fig. 10),* nunc deplanatam *(Ag. tab. XXIV. fig. 7).* Fructu verticaliter secto, in parte inferiore videbis placentam sæpe validam, plurimis cellulis contextam, cum interiore strato frondis fere contiguam *(Ag. tab. XXIV. fig. 4 a, fig. 7);* ex hac fila gemmidiifera exeunt sursum et extrorsum radiantia, fastigiata, ita ut toto nucleo rotundata forma conservatur. Inferior pars hujus placentæ contexta est cellulis contiguis et parum mutatis; superiores nunc evidentius sunt transmutatæ, stratum subhymeniale quasi proprium formantes *(Ag. tab. XXIV. fig. 4 b ad p, fig. 8 a ad p),* ex quo fila gemmidiifera emittantur. Quæ autem hoc modo adsunt in nonnullis, in

aliis mutantur diverso modo, ita ut placenta pro structura frondium diversas offerat modificationes.

In *Gracilaria* placenta sæpe permagna adest hemisphærica aut fere sphærica. In nonnullis speciebus, et præcipue in fructu juniore, cellulosa placentæ aliis locis prominula, aliis intercedentibus locis excavata adpareat, quasi cryptis numerosis exsculpta: partes prominulas sub juvenili statu cum pericarpio junctas quandoquidem vidi; cryptasque filis gemmidiiferis a pariete cryptarum introrsum subconvergentibus prægnantes. Hoc fere stadio placentam in *Gr. confervoide* depinxit Kützingius *(Phyc. Gen. tab. 60 fig. 3)*; præcipue vero in iis Gracilariis, quibus sectionem *Podei* constitui, hanc structuram evidentem vidi. In aliis speciebus jam ab initio minus conspicua; et in fructu adultiore omnium sensim obsolescit, cryptis sensim dilatatis ita ut fila gemmidiifera a superficie æqua radiantia adpareant. Structuram descriptam quoque in *Tyloto (Ag. tab. XXIV. fig. 7)* sat evidentem observavi. Intra fructum deplanatum placentam subsimilem, fere reniformem diceres; in superficie ita admodum dilatata, plurimas (in sectione verticali usque 12 numeravi) vidi cryptas juxtapositas sursum hiantes, invicem distinctas parietibus cellulosis, quarum supremæ cellulæ elongatæ cum cellulis pericarpii cohærebant — nucleum diceres nucleolis contextum, qui hoc loco parietibus separati fuerunt, ut in multis aliis nucleoli filis sterilibus separantur. Interiore latere cryptarum tenuissimum initio adfuit stratum subhymeniale, cellulis angulatis anastomosantibus constitutum; in paulo adultiore fructu parietes contigue cellulosi fere evanescunt, et cryptæ separantur strato subhymeniali magis magisque evoluto *(Ag. tab. XXIV. fig. 7 et 8 a)*. Etiam in inferiore parte placentæ cellulosa primaria consumitur sensim sensimque, cellulis contiguis in laxius conjunctas strati subhymenialis transeuntibus, et hoc stadio quasi duplicem seriem cryptarum dignoscere credidi; demum primis cryptarum generationibus effoetis, fila gemmidiifera a superficie æqua placentæ, semet ipsam conficientis, sursum radiantia diceres. Quod igitur in *Gracilaria* minus evolutum adpareat stratum subhymeniale *(Ag. l. c. fig. 4 b ad p)*, hoc in *Tyloto* fit amplius et magis conspicuum *(Ag. l. c. fig. 7 et 8 a)*; ex forma cellularum constituentium, earumque contentu, analo-

gum censeatur cum cellulis placentaribus, quibus in aliis familiis Floridearum nutriantur cellulæ gemmidiiferæ.

Gemmidiifera fila sunt in Gracilarieis breviora et magis ramosa, hinc magis fasciculatim congesta *(Ag. tab. XXIV. fig. 4 b fg., fig. 8 a et b)*. Intra articulos supremos gemmidia maturescentia singula, paulo majora et magis obovata, plerumque dignoscere licet *(Ag. l. c. et fig. 4 c ad g)*. Maturo gemmidio emisso, intra proximum articulum maturescere cæpit novum gemmidium, et ordine ita deorsum procedente insequuntur alia. In singulis quibusdam articulis vidi endochromata in partes plures divisa *(Ag. tab. XXIV. fig. 4 b et c ad m)*; his partibus novis sensim extra limites cellulæ maternæ emergentibus, fila gemmidiifera nova totidem formari putarem.

In *Melanthalia*, *Curdica* et aliis, quibus sectionem propriam *Melanthalicarum* condidi, placenta valida quoque adest, cellulis numerosis rotundato-angulatis contexta. Fila gemmidiifera a superficie placentæ sursum radiantia, sunt plurima et densissime stipata sæpius prælonga ramis paucis aut parum conspicuis fere simplicia adparent *(Ag. tab. XXIII. fig. 10)*; in inferiore parte fila cylindracea paucis anastomosibus invicem sunt conjuncta; in superiore sunt moniliformia, gemmidiis juvenilibus rotundatis longa serie superpositis *(Ag. l. c. fig. 11)*. Articuli supremi gemmidia maturescentia paulo majora intra membranam hyalinam continent. In cystocarpiis juvenilibus nunc vidi nucleum strato concentrico cellularum cinctum ("stratum circumnucleare"), cujus dissolutione, ni fallor, limites inter pericarpium et nucleum oriuntur distincti, vacua parte quandoquidem fovente gelatinam, quam adposito jodio colorem pallidum assumere vidi. Ut igitur in nonnullis aliis Generibus stratum circumnucleare quoque in his videretur esse transitorium, et gelatinæ, ejus dissolutione ortæ, quasdam ad nucleum extra pericarpium expellendum functiones adtribuendas esse.

Quod in *Phacelocarpo* et *Nizymenia* obvenit cystocarpium ab aliis fructibus Floridearum non parum differt; me judice, potissimum cum fructu Melanthalicarum comparetur. Frondem Phacelocarpi caulibus ramisque ancipitibus et pectinatis constare, notissimum est; utriusque marginis dentes alternas provenire, facile quoque conspiciatur. In spatio inter dentes

proximas ejusdem lateris, ramuli propriæ indolis paulo serius, nec una cum apice increscente, formantur. Iis posterius increscentibus et sensim transmutatis fructus oriuntur, qui ita certum et definitum in fronde locum sibi vindicant. In fructu evoluto rarius persistit apiculus unus vel alter minutus, originem fructus a ramulo transmutato proditurus.

In plurimis speciebus Phacelocarpi uterque fructus situ et fere adspectu convenit; utroque enim est figura globuli minuti in stipite brevi. Distat vero cystocarpium a sporocarpio forma sua, in juvenili paulo magis sphærica, in maturescente magis reniformi; sporocarpium vero est magis elongatum, oblongum aut obovatum. In cystocarpio externo, accuratius sub lente inspecto, adpareant canaliculi utrinque a basi dilatata adscendentes, in vertice confluentes, marginibus canaliculi e diverso obviis, quasi constaret fructus lamina rotundata, cujus margines supra partem mediam discoideam sese tangerent extimis labris. Si margines minus involuti fuissent, habuisses fructum fere apotheciiformem, cujus hymeniale stratum in disco cingeretur margine sterili excipuliformi. Fructum juvenilem ita positum vidi ut canaliculi marginibus frondis paralleli excurrerent; ut autem increscit fructus, eo magis etiam unam aut alteram paginam versus inflectitur; ita fit ut et vicini fructus sæpe diversas paginas spectant, et canaliculi linea obliqua adscendentes adpareant. Raro in singulis fructibus canaliculos tres, basi divergentes, in vertice confluentes vidi. Canaliculos, quibus demum hiant fructus antea clausi, carpostomii loco esse, facilius crederes.

In Nizymenia, cujus frons componitur foliolis simpliciusculis obovato-linearibus concatenatis *(Harv. Phyc. austr. tab. 165)*, prolificatione intra marginem ortis, cystocarpia obveniunt pari modo posita, supra paginam generantis folii omnino externa et immo brevi pedicello suffulta, fere verrucæformia, superficie leviter rugosa. Si lente parum augente observantur, etiam in horum parte suprema canaliculum quendam aut depressionem elongatam inæqualem detegere licet. Nunc canaliculum unilateralem vidi a basi adscendentem, quasi oriretur fructus foliolo marginibus involutis transmutato. Sectione verticali fructus facta, vidi pericarpium constare quasi partibus marginalibus supra discum fertilem involutis; inter

labra superincumbentia rimam carpostomii loco agnoscere putavi *(J. Ag. tab. XXIII. fig. 8 a ad es)*.

Si sectionibus verticalibus, per medium fructum Phacelocarpi ductis, contigerit videre et totum fructum bene dissectum, et filum axile, quo pedicellus — velut tota frons — permeatur, denudatum *(Ag. tab. XXIII. fig. 4)* evidentissime adpareat pericarpium stratis exterioribus frondis fuisse formatum, totum vero nucleum una cum placenta a filo axili articulato provenire. Quo loco filum axile ipsum fructum intrat, in placentam magnam obconicam adparenter solidam, transmutatur, cujus a parte suprema fila gemmidiifera densissime fasciculata, sursum radiantia exeunt. Filum axile, quod intra frondem filorum tenuiorum strato concentrico arcte cingitur, superne, ubi fructum intrat, quasi liberum eminet, licet filis laxioribus arcuatim inflexis et apicibus liberis convergentibus tueatur. Quæ quidem filorum convergentium dispositio eadem est, quam fila, canalem carpostomii limitantia, in cystocarpiis plurimis Floridearum repetunt. Ita quoque ex hac structura concludere vellem ipsum cystocarpium Phacelocarpi habere naturam apothecii magis aperti, in quo tota interior superficies excipuli esset loco carpostomii in aliis Florideis.

Fila, quæ ipsum nucleum constituunt, sunt plurima, densissime juxtaposita, articulata et ramosa; in parte inferiore, ubi spatium minus, sunt tenuiora et cylindracea, in superiore sensim fiunt incrassata. In nucleo, quem maturescentem putavi *(Ag. tab. XXIII. fig. 5 b)*, vidi gemmidia singulis articulis supremis cohibita, subellipsoidea aut rotundata; articulos inferiores quoque sensim ellipsoideos longa serie superpositos. Gemmidia matura ab articulis supremis emissa, aut membrana forsan in gelatinam soluta, nunc magis inordinata zonam quandam supremam nuclei occupantia quandoquidem vidi. Jodio adposito gemmidia coerulescentia vidi, endochromatibus articulorum inferiorum fuscescentibus. Hoc stadio nuclei structura cum ea Melanthaliearum magnam offert similitudinem.

Sub stadio, ni fallor, antecedente *(Ag. tab. XXIII. fig. 5 a)* nucleum potius coalitis seriebus cellularum contextum dicerem, quam filis propriis gemmidiiferis. Cellulæ sunt regulariter superpositæ et endochromata, quæ in media cellula corpus ovale constituebant, quasi zonas concentricas efficere vide-

bantur. Sub incremento nuclei zonam supremam aliquando vidi ab inferioribus magis distinctam, cellulis ejus arctius invicem cohærentibus et stratum quoddam circumnucleare forsan formantibus, quod denique separari aut dissolvi putarem; supra nucleum enim stratum gelatinæ uberioris expansum quandoquidem vidi. Præsentiam ejusmodi strati circumnuclearis eo potius hoc loco exspectarem, quum pericarpium magis quam in aliis apertum adpareat. Adposito jodio vidi endochromata strati supremi (circumnuclearis) coerulescere; stratum vero gelatinosum, quod ejus dissolutione oriri suspicatus sum, colorem pallidum assumere. Dissecto nucleo sub stadio juvenili endochromata ovalia quandoquidem a cellulis separata vidi, et matura gemmidia mire æmulantia. Si vero hæc ita explicarentur, nescio quomodo alterum statum *(Ag. l. c. fig. 5 b)* explicarem; nec alium fructum Floridearum mihi cognitum habeo, qui maturus stadium illud antecedens Phacelocarpi referret.

Cystocarpium Phacelocarpi hoc modo et structuram fere sibi propriam, et majores inter diversa evolutionis stadia mutationes offert, quam quæ in aliis Florideis plerumque obveniant. Credere quidem licet spatium interius in fructu admodum juvenili esse intra parietes pericarpii involutos angustissimum; transsectum hoc stadio nucleum fere ambitu cuneatum vidi. Ut dein in inferiore parte dilatatur fructus, spatium nucleo datur majus, et fila radiantia non tantum sursum, sed etiam lateraliter extrorsum diriguntur; dilatata media parte fructus, margines steriles quasi breviores fiunt et latius hiantes, totumque cystocarpium fit magis apotheciiforme (cfr. *Ag. tab. XXIII. fig. 4)*. In segmento verticali cystocarpii, placentæ basis et carpostomium, antipodice oppositæ, basem et verticem fructus in Florideis plurimis indicant; sectione autem facta fructus paulo junioris in Phacelocarpo canaliculi labra diversis locis attingantur et quocumque loco adparentiam fallacem offerant transsecati carpostomii; si segmentum observatur oblique factum, duobus et immo tribus (si tres sunt canaliculi adscendentes) locis diversis carpostomia adesse crederes, et singulis suos esse nucleos ab aliis separatos.

In ipso pariete incrassato pericarpii, inter fila verticalia strati corticalis, corpuscula (cellulæ majores aut conglomerationes cellularum?) adsunt sparsa, quæ sphærosporas inchoantes sistere facilius crederes; et forsan ex hoc conjiceret quispiam sporocarpium et cystocarpium, quæ positione et forma fere conveniunt, revera esse diversa stadia unius ejusdemque fructus. Sed et aliis locis frondis hæc corpuscula in strato corticali adsunt. A Kützingio *(Phyc. Gen. p. 110—111 tab. 58 II. fig. 2)* nomine "Scheinsamen" designantur. Cujus naturæ sint hæc, mihi omnino latet.

Structura nuclei in *Nizymenia* modificationes offert iis Phacelocarpi subsimiles. Circa et supra nucleum seriem vidi cellularum, quam strato circum-nucleari in aliis Florideis analogam judicavi *(Ag. tab. XXIII. fig. 8 a et 8 b)*; endochromate colorato hæ farctæ fuerunt; nunc in stratum cohærentes, nunc sparsas, nunc hic illic deficientes observavi. Fila gemmidiifera iis Melanthaliearum et quæ in fructu magis evoluto Phacelocarpi mihi obvenerunt præcipue congruentia. In Nizymenia filum axile desideratur, cujus a parte suprema placenta in Phacelocarpo transmutata fit; hujus loco in foliolo maxime juvenili Nizymeniæ fasciculus axilis adest, paucis quibusdam filis invicem distantibus, at anastomosibus junctis, constans *(Ag. tab. XXIII. fig. 9)*; ut in aliis multis Florideis placenta formatur copulatis cellulis et endochromatibus in corpus solidum coalescentibus, ita in Nizymenia plurium cellularum (fasciculi axilis) coalitione demum placentam formari puto, quam in fructu maturescente permagnam vidi et quasi corpore solido constitutam *(Ag. l. c. fig. 8 a)*. Fila gemmidiifera sursum et extrorsum a placenta radiantia vidi.

Tribus ea Sphærococcoidearum, quæ Sphærococco et huic proximis Generibus constituitur, filis gemmidiiferis brevioribus et magis clavatis distincta mihi adparuit *(Ag. tab. XXVI. fig. 5, 7, 1—3)*. Ipsa fila minus quoque ramosa diceres, ramis præcipue in infima parte obviis, quasi supremas placentæ partes constituentibus *(Ag. l. c. fig. 2, 5 et 6)*.

In *Stenocladia* cystocarpia ad margines frondium nascuntur externa et ita posita, ut ramulis transmutatis orta facile fingeres *(Ag. tab. XXV. fig. 1)*: ipsa autem, quum nullo omnino pedicello prædita sint, forsan indicare ramulum jam sub

primo evolutionis stadio transmutatum fuisse. Hinc quoque crederes structuram fructus comparandam esse cum structura ramuli juvenilis, quam a fronde adulta maximopere differre supra indicavi. Ut igitur in ramulo juvenili filum axile adest articulatum fere Callithamnioideum, quod suis ramis emissis strata efficit exteriora frondis *(Ag. tab. XXV. fig. 3 ax)*, ita quoque in fructu filum axile adest *(Ag. l. c. fig. 7 ax)* articulis vero brevioribus præditum, a quo rami emissi plurimi exteriores partes fructus conficiunt: alii nimirum ex his ramis et præcipue superiores, breviores manent, ipsum nucleum constituentes *(Ag. l. c. fig. 7 ad fg.)*; alii, et præcipue inferius nati, excrescunt prolongati et articulis elongatis in inferiore parte nucleum permeantes, superiore sua parte magis ramosi pericarpium efficiunt *(Ag. l. c. fig. 8)*; articulis paulisper diversis strata pericarpii diversa jam indicantibus. Fructu igitur transverse (oblique) secato *(Ag. tab. XXV. fig. 4)* nucleus in medio adpareat validus, fasciculo densissimo filorum ab axi quoquoversum radiantium compositus; inter hæc fila fertilia alia sterilia adpareant, aut transverse secta aut directione magis longitudinali excurrentia, in parte vacua inter nucleum et pericarpium facilius conspicua; horum parte suprema *(pc in fig. 8)* pericarpium conficitur. Fila sterilia, pericarpium sustinentia, sine dubio paranematibus analoga sunt, quibus in multis Floridearum cystocarpiis nucleoli diversi invicem separantur. Ipsa fila gemmidiifera sunt inferne cylindracea, superne magis moniliformia, articulisque evidentius limitatis in juvenili fructu prædita *(Ag. l. c. fig. 7)*; in adultiore fructu, membranæ fiunt magis gelatinosæ *(Ag. l. c. fig. 4—6)* et articuli, qui in inferiore parte sunt cylindracei et tenuiores *(Ag. l. c. fig. 5)*, fiunt in superiore parte — spatio liberioris gelatinæ recepto — incrassati et forsan subdivisi gemmidiis *(Ag. l. c. fig. 6 g)* pluribus.

In *Heringia (Harv. Ner. austr. tab. 50)* tubus axilis adest, cujus pars suprema intra fructum desinit in placentam validam *(Ag. tab. XXVI. fig. 6 ad p)*, superne et circumcirca cinctam ramulorum anastomosantium adparatu quasi spongioso, qui totus, ni fallor, oritur cellulis initio discretis et copulatis, endochromatibus coalescentibus sensim confluens. Adposito jodio placentam gelatina leviter lutescente (mem-

branæ reliquiis) adhuc cinctam vidi; ipsum endochroma incrassatum placentæ ramosque anastomosantes colorem obscurius fuscescentem assumere. Ex hoc spongioso adparatu exeuntes, alii rami breviores fasciculos fertiles constituunt *(Ag. l. c. fig. 6 ad fg)*, alii magis elongati fasciculos filorum steriles *(Ag. l. c. ad fs)*, quibus sustinetur stratum corticale pericarpii (*Ag. l. c. ad c)*. In *Sphærococco* interiores partes fructus fere eodem modo disponuntur; sectione fructus longitudinali (at oblique et extra mediam partem ducta) alia fila sterilia ab inferiore provenientia pinxit Kützing *(Phyc. Gen. tab. 61: I. fig. 7; Ag. tab. XXVI. fig. 1)* alia superiora et breviora fertilia. Sed et inter fertilia alia excurrunt sterilia *(Ag. l. c. fig. 2)*, utraque a cellulis placentaribus anastomosantibus et endochromate uberiore farctis provenientia. Fila gemmidiifera sunt in inferiore parte parcius dichotoma, superne simplicia subclaveformia, articulo supremo præcociore sæpe diaphragmate gelatinoso in partes duas subdiviso *(Ag. tab. XXVI. fig. 3)*. Partes rotundantur ut in gemmidia abeant, quæ apice articuli rupto, singula emittuntur. Membranæ articulorum, singula gemmidia includentes, aliquando ruptæ persistunt, nunc prolongatæ et apice laceræ (*Ag. l. c. fig. 3* filum superius); raro partem fili gemmidiiferi inferne circumcirca cinctam vidi superpositis membranulis urceolatis, quas sub formatione articulorum antecedentium divisione transversali membranæ exterioris, modo Oedogoniearum, ortas putarem (cfr. *Ag. l. c. filum inferius sinistrum)*.

Dicranema et *Calliplepharis* vix alias differentias fructus offerunt, quam quæ a deficiente filo axili quasi necessariæ prodeant. Ita placenta oritur *(Ag. tab. XXVI. fig. 5)* endochromatibus copulatis cellularum strati intimi, quæ et in parte sterili anastomosibus reticulatim conjunguntur *(Ag. l. c. fig. 4)*. Fila gemmidiifera Dicranematis sunt brevissima et paucis articulis constituta. Quia cystocarpia lateraliter infra apicem intumescunt, placenta oblique a media parte frondis per fructum adscendit et sectione facta transversali facilius unilateralis adpareat, dispositionem ita mentiens, quæ in *Pterocladia* obtinet.

11. Delesserieæ, quarum frons est fere semper plana et foliiformis, habent cystocarpia supra paginam frondis sæpis-

sime hemisphærice elevata; in iis speciebus, quarum frondes sustinentur costa media nervisque a costa exeuntibus, cystocarpia, ni fallor, semper nervis imposita videntur; etiam in iis, quarum venæ non una cum fronde sese evolvente formantur, sed in fronde adultiore posterius generantur, cystocarpia adulta plerumque venæ imposita crederes. In speciebus enervibus cystocarpia sine ordine conspicuo per frondes sparsa proveniunt, nonnulla in una, alia in altera pagina prominula. In nonnullis *(Hemineura)* pericarpium hemisphæricum in apiculum admodum conspicuum protrahitur (*Harv. Ner. austr. tab. 45 fig. 5);* in aliis *(Deless. sinuosa, D. hypoglossum)* ejusdem ne minimum videtur vestigium; pericarpium in his carpostomii canali, quasi omnino incluso, tantum apice hiat.

Si fructus adultus verticaliter secatur, adpareat cystocarpii partem supra unam paginam eminentem quasi arcuato tecto pericarpii esse constitutam, basalem vero partem fructus quasi altera pagina folii, vix prominula, constare *(Ag. tab. XXVII. fig. 6);* hoc modo utramque paginam ad fructum formandum sua conferre diceres. In iis Nitophyllis, quarum steriles frondes constant cellulis unica serie in planum conjunctis, et planum basale fructus et pericarpicum tectum sunt incrassata, et pluribus superpositis seriebus cellularum contexta; cellulis plerumque complanatis et directione tangentis elongatis. Extra hanc partem — quæ ita aucta cellularum generatione ad fructum formandum transmutata fuerit — partes circumjacentes structuram sterilis frondis offerunt, cellulis nimirum paginas versus longioribus et per unicam seriem dispositis. Etiam in speciebus, quarum frondes steriles cellulis pluribus paginas versus superpositis constituuntur, pericarpii parietes paulisper incrassati mihi obvenerunt. Cellulæ serierum diversarum, quibus pericarpii parietes formantur, sunt plerumque ita regulariter una supra alteram dispositæ, ut a superficie inspectæ, interiores et exteriores unam tantum cellulam constituere facilius crederes (cfr. *Ag. tab. XXVII. fig. 6, 9);* nunc in pericarpiis velut in adultiore parte frondium hic ordo minus conspicuus.

Placenta supra fundum basale fructus plus minus late expanditur, plerumque quasi decumbens parte sua media sæpe valida et admodum incrassata *(Ag. tab. XXVII. fig. 6 et 7*

ad p), circumcirca in ramulos plurimos tenuiores excurrente. Ramuli sursum prolongati fasciculos filorum gemmidiiferorum sustinent; deorsum productos cum endochromatibus cellularum subjacentium (strati subhymenialis) evidentissime conjunctos vidi *(Ag. l. c. fig. 7)*, quasi his adjuvantibus, velut radicibus emissis, nutrimentum hauriret placenta. Neque in parte incrassata placentæ, quæ magnitudine numerosas cellulas strati subhymenialis æquat, neque in ramorum parte inferiore diaphragmata detegantur; nec placenta adultior cingitur membrana quadam cellulari; ita neque cellulis pluribus composita adpareat, neque ipsa unicam cellulam constituere videatur. Radiis deorsum prolongatis, cum endochromate aliarum cellularum confluentibus, forsan potius indicari crederes totam placentam quoque endochromate cellulæ integræ aut cellularum plurium confluente esse compositam; jodio adposito vidi totam placentam et endochromata cellularum strati subhymenialis, cum quibus confluit, eundem colorem luteo-fuscescentem assumere.

Ut vero de tota hac formatione certius judicare liceat, fructus status magis juveniles observare necesse sit. In fructu juniori *Nitophylli denticulati* ita contigit videre ipsum fundum fructus obtectum strato cellularum, quæ et forma rotundata, et membranis tenuioribus (ut videretur, sensim solutis), et endochromatibus invicem per poros cohærentibus ab inferioribus facilius dignoscerentur *(Ag. tab. XXVII. fig. 9)*; præcipue mediæ hoc modo insignes fuerunt *(Ag. l. c. ad pm)*, et harum nonnullæ, quasi in fila conjunctæ *(Ag. l. c. fig. 10)*, tectum versus pericarpicum adscendentes mihi obvenerunt. Quin immo aliquando endochroma sua membrana jam denudatum vidi. Endochromata diversarum cellularum, initio per poros tubulis angustis cohærentia, sensim poris dilatatis et sæpe dissolutis omnino membranis cellularum confluere in corpus solidum, ex his fuit evidentissimum. Nulla igitur mihi restant dubia totam placentam validam et in ramos plurimos excurrentem hoc modo oriri, cellulasque strati subhymenialis, quæ in maturescente fructu connectuntur eodem modo, esse hujus formationis reliquias persistentes, ipsum formationis modum omnium quoque testaturas. Si ex iis, quæ de plantis superioribus nobis cognitum est, raro obvenire videretur organum quoddam

generari a coalito contentu plurium cellularum, quarum membranæ demum fuerint dissolutæ — in Florideis contra haud rarum nobis adparuit formationem placentæ hoc modo fieri.

Ita de *Heringia* mox supra demonstrare conatus sum mediam partem solidescentem et clavæformem placentæ ex contentu articulorum fili axilis coalescente formatam fuisse, et consimiles placentas validas, quæ in *Phacelocarpo*, *Nizymenia*, *Areschougia*, *Rhabdonia* etc. obveniant, simili modo coalitis endochromatibus oriri putarem. Placentares adparatus, qui in multis aliis adsunt (in *Gracilaria*, *Dicranemate*, *Heringia* tela spongiosa exterior placentæ), endochromatibus laxius anastomosantibus constituti, non admodum differunt origine; separata vero in his manent endochromata diversarum cellularum, nec tota in corpus solidum coalescunt.

Fila gemmidiifera, quibus rami placentæ continuantur, sunt sæpe in inferiore parte articulis elongatis cylindraceis constituta *(Ag. tab. XXVII. fig. 6 et 7)*, superne articulis moniliformibus constant, quorum endochromata in singula gemmidia sensim sensimque transferantur. Ex articulo terminali, cæteris præcociore, emissum gemmidium mox rotundatur; emissa gemmidia nunc intra pericarpium laxiora, nunc in ipso carpostomio coacervata vidi (saltem in præparatis a specimine antea exsiccato confectis); quandoquidem videre credidi *(Ag. l. c. fig. 12)* membranam articuli terminalis extra nucleum (filis gemmidiiferis densioribus magis compactum) prolongatam fieri et ante eruptionem gemmidii quasi inflatam; dein erupto gemmidio membranæ collapsæ sine dubio dissolvuntur. Aliquando in articulis penultimis endochroma in plures partes subdivisum vidi, quæ anne initiales essent ramorum sensim in novos articulos terminales excrescentes dubitavi. Erupta gemmidia tenui strato gelatinæ sæpe cinguntur.

Si in iis speciebus, quarum frons simplici strato cellularum componitur, contigerit fructum sat juvenilem observare, adpareat fructum institui incipere cellularum formatione nova et iterata; quæ enim antea fuerunt cellulæ singulæ, directione paginas versus verticali prolongatæ, locis fructiferis subdivisæ obveniunt diaphragmate, quod cum paginibus fit parallelum. Ex duabus cellulis ita formatis geminæ novæ simili modo formantur, quarum interiores forsan non ulterius subdividuntur,

exteriores vero ulterius increscunt, novas iterum generaturæ. Ita unum exterius, et alterum interius stratum locis fructiferis adesse adpareat, antea quam quædam initia nuclei conspiciantur. Si in specimine, quod in adultioribus partibus est uberius fructiferum, periphericas partes sub lente leviter augente observaveris, quoque a superficie partes demum fructiferas a sterilibus dignoscere licet; cellulæ enim constituentes, quæ in sterilibus partibus rotundato-angulatæ et æque magnæ sunt, fiunt in fertilibus partibus densiores, quasi maculas intensius coloratas formantes. Sub augmento majori ejusmodi maculam videre licet in media parte leviter elevatam, et in ipso vertice cellulas vidi nonnullus (5—7) directione tangentis prolongatas, et ita positas ut inter apices tenuiores et convergentes, spatio vacuo rotundato, jam indicari videretur ostium carpostomii futuri *(Ag. tab. XXVII. fig. 8)*. Circa hanc partem elevatam cellulæ exteriores minores et paulo densius positæ videbantur quam in parte sterili circumjacente. Ut magis sublevatur suprema pars pericarpii inchoantis, novas cellulas (minores) prioribus interpositas oriri putares. Mutata distantia focali, cellulas quasdam observavi infra pericarpicas positas, endochromate lutescente insignes, quas initiales nuclei suspicatus sum; ex his duas superiores et unam inferiorem nunc dignoscere putavi. Transversa sectione fructus admodum juvenilis in *Hemineura (Ag. tab. XXVI. fig. 19)* series verticales cellularum pericarpii intra fructum intumescentem quasi in fila moniliformia articulis distractis transmutatas fieri observavi *); hisque filis quasi adhuc connecti series cellularum pericarpii cum seriebus infra-jacentis strati basalis fructus. Inter pericarpicum et basale stratum cellulas quasdam vidi cæteris evidenter majores et endochromate facilius dignoscendas, quas ob ipsam dispositionem a cellulis verticaliter seriatis initio transmutatas et una cum pericarpio intumescente sublatas fuisse crederes; ex his jam hoc stadio quasdam vidi radiis endochromatis cohærentes, placentam futuram prænun-

*) In fructu adulto Hemineuræ horum filorum nullas vidi reliquias. Harvey vero (in *Phyc. austr. tab. 179)*, fila depinxit, quæ analoga crederes paranematibus in fructu Floridearum sæpius obvenientibus, inter nucleolos aut fasciculos fertiles sæpe excurrentibus, pericarpicum tectum quasi sustinentibus.

tiantes. Endochroma in his cellulis colore dilute luteo distinguebatur; adposito jodio color fit obscurior, a contentu coerulescente cellularum pericarpii facilius dignoscendus; in fructu maturescente cellulas placentæ jodio adposito eundem colorem luteo-fuscescentem servare vidi, ipsis gemmidiis coerulescentibus; hoc stadio cellulæ interiores pericarpii nonnullæ lutescentem, aliæ coerulescentem colorem assumere videbantur.

Quæ apud laudatissimos quoque auctores inveniantur analyses cystocarpii, quale in Delesserieis obveniret, plerumque veram structuram parum illustrant. Formam pericarpii et characterem filorum gemmidia generantium in operibus posteriorибus Harveyi *(Ner. Bor. Am. tab. XXI. B; Phyc. aust. tab. 94, 179, 229, 240, 241* etc.) agnoscere quidem licet, de natura vero placentæ nulla fere indicia adsunt. Quæ a Kützingio *(Phyc. Gen. tab. 65) Del. Hypoglossi* datur analysis neque satis characteristica, neque omnino fida; quæ *D. simuosæ* datur *(l. c. tab. 68)* omnino est erronea; placentam enim, qualem supra constitutam descripsi, talem et in hac specie observavi; quin immo evidentiorem vidi et divergentibus ramis magis quam in multis aliis characteristicam; articuli adultiores adhuc anastomosibus connecti adparuerunt. Quæ a Kützingio datur *Schizoglossi Bartlingiani* icon *(Phyc. Gen. tab. 69 fig. 1)* fere melius quam aliæ Delesseriearum fructum reddit, licet ipsi characteres non satis conspicui sint. In Dissert. de foecundatione Floridearum *(pag. 20—21, pl. 13 fig. 27)* Thuret et Bornet fructus primam formationem et trichophoricum adparatum illustrarunt. Quod autem dicitur de 5 cellulis, quarum 3 in uno latere, 2:æ in altero, quæ in pericarpium abirent, et de 3:bus aliis cellulis, adparatum trichophoricum constituentibus, quæ in spatio inter cellulas 5 pericarpicas vacuo obvenirent, mihi obscurum permansit, licet iconem assidue comparaverim. Mihi videretur figura data indicari cellulas 3, pericarpicas dictas, non bene responderi duabus alterius lateris. His auctoribus ducentibus videretur structuram utriusque paginæ in inchoante fructu esse omnino consimilem, et trichophoricum adparatum in utraque adesse.

12. Helminthocladiaceæ una cum *Chætangieis, Gelidiaceis, Hypneaceis* et *Solieriaceis* propriam quandam seriem *(Desmiospermearum)* mihi constituerunt, quæ filis gemmidiiferis pro-

prio modo transformatis distingueretur. Fila nimirum gemmidiifera dense plerumque fasciculata, in articulis terminalibus (velut in *Corynospermeis)* tantum prægnantia, in his singula gemmidia ex se generant. Qui vero ita affines ordines considerantur, hi invicem differunt modo, quo disponuntur fasciculi filorum in nucleum, velut et aliis quibusdam fructus characteribus.

In Helminthocladiaceis, quarum frondes componuntur filis intra gelatinam uberiorem laxius dispositis, aliis longitudinalibus axem formantibus, aliisque ab his subverticaliter egredientibus in fasciculos conjunctis, stratum corticale formantibus, nucleum cystocarpii quasi ramulum aut gemmam, sub evolutione plus minus transformatam, considerare liceat. Ut fasciculi filorum steriles intra gelatinam quasi liberi, nec proprie in stratum coalescentes, ita quoque nuclei sæpe rotundati, intra gelatinam nascuntur nullo pericarpio obtecti, at sæpe evidentius suffulti filis fasciculi inferioribus sterilibus, quæ pro diversitate Generum magis minusve transformata fuerunt, nunc fere involucrum constituentia. Ita nucleus in *Nemalione* filis cingitur fere patentibus et vix mutatis *(Kütz. Phyc. tab. 44 III.)*; in *Helminthora* fila nucleum arctius includentia *(Ag. tab. XXVIII. fig. 9)* sunt invicem libera. In *Scinaia (Kütz. Phyc. tab. 73 I.)* et *Gloiophlœa (Ag. tab. XXVIII. fig. 4)* fila longiora, densiore adparatu nucleum cingentia, invicem adjuvante gelatina ambiente cohibentur, interioribus suis partibus quasi concrescentia, extrorsum vero in penicillum filorum molliorum desinentia; intra hunc penicillum fila interiora, quæ paulo laxiora obveniunt, canalem pervium, carpostomii loco, efficere crederes.

Ipse quoque nucleus in diversis Generibus paulisper diversus videtur; in Nemalione rotundatus superficie tuberculosa *(Ag. tab. XXIX. fig. 1 b)*, tuberculis ab apicibus prominentibus ramulorum quoquoversum a centro radiantium formatis. Si contigerit, verticali facta sectione, fructum ita secare ut filum axile, quod pedicelli loco fructum sustinet, denudatur *(Ag. tab. XXIX. fig. 1 a)* adpareat totum fructum constare ramulis brevissimis articulatis et fere in modum Opuntiæ ramosis, a suprema parte fili axilis, pariter articulis brevioribus compositi, egredientibus, extrorsum et quoquoversum

radiantibus. Horum igitur articulis supremis obovatis, singulisque proeminentibus, fructus superficies tuberculosa fit. In aliis Generibus fila nucleum formantia longiora videntur, et forsan eam ob causam quoque molliora; articuli interiores magis cylindracei et longiores, ramulis extimis superficiem versus radiantibus magis clavæformibus in *Helminthora (Ag. tab. XXVIII. fig. 10)*, magis prolongatis et moniliformibus, articulis ovalibus in *Scinaia* et *Gloiophlœa (Ag. tab. XXVIII. fig. 4 ad fg)*; etiam in his fila a regione quadam centrali et basali provenientia vidi, extrorsum et sursum radiantia *(Ag. tab. XXVIII. fig. 5 et 10)*.

In Nemalione *(Ag. tab. XXIX. fig. 1 b)* ipsum actum emissionis gemmidiorum observare contigit; nimirum membranam in singulis articulis terminalibus sensim extensam vidi, ita ut extra superficiem totius fructus libera promineret quasi vesicula distenta; ex apice hujus vesiculæ demum rupto gemmidium ejicebatur in exiguam extra fructum distantiam. Post emissionem membrana vesiculæ pellucida collapsa et apice rupta adparuit. Filorum, fructum constituentium, articulos supremos singulos, ita extensos et singula gemmidia parientes, plures subsequenter observavi; demum usque 18 numeravi gemmidia sub brevi tempore nata, et tranquilla in orbem circa nucleum deposita; ipsum nucleum his emissis vix adspectu mutatum vidi. Intra vesiculam parientem gemmidium lente apicem versus protruditur; et rupta demum vesicula ejicitur, apice gemmidii angustiore posteriore. Extensionem ipsam vesiculæ sub brevi tempore factam vidi, et paucis momentis postea gemmidium natum. Liberatum gemmidium mox rotundatum fuit, at formam initio paulisper mutans. In gemmidio nuper liberato nucleum cellulæ (cytoblastum) et maculam colorato contentu insignem dignoscere licuit. In gelatina fructum ambiente gemmidia quædam prius nata jam germinantia vidi. Ex eo apice gemmidii paulisper obovati, in quo cytoblastus positus fuerat, radicula adparuit protrusa, pelluciditate insignis; radicula mox diaphragmate separata videbatur, nucleo cellulæ antea forsan dissoluto. In Helminthora quoque observavi articulos quosdam extimos in vesiculam collapsam mutatos, at ipsam emissionem gemmidiorum videre non contigit.

Sectione facta longitudinali per superiorem partem frondis *Helminthoræ*, cujus in partibus inferioribus fructus uberius evoluti conspiciebantur, stadia magis juvenilia fructus sese evolventis plerumque detegantur. Hoc modo contigit videre initia fructus *(Ag. tab. XXVIII. fig. 11)*, in quibus fila intima admodum tenuia, cylindracea atque sæpius simplicia, et ab exterioribus filis (nuclei) multiplo crassioribus et a filis sterilibus strati corticalis parum mutatis *(Ag. l. c. ad c)* admodum diversa conspiciebantur. Hæc fila tenuia, quæ prima initia nuclei futuri videntur, a cellulis quibusdam rotundatis — superiores fasciculi ramulos constituentibus — provenientia observavi. Stadio paulo posteriore *(Ag. tab. XXVIII. fig. 10)* eadem fila interiora angustissima, articulis elongatis et cylindraceis dignoscenda, reperi, nonnulla extima subsimplicia, at plurima ramosa, ramis superne ramulos emittentibus obovatos, in quibus gemmidia generantur *(Ag. l. c. ad fg)*; articuli invicem disjuncti, a quibus fila simplicia in nucleo inchoante provenire videbantur, in nucleo paulo adultiore in stratum quoddam basale nuclei *(Ag. l. c. ad p)* transmutati adparuerunt. Ramulos steriles, nucleum involucrantes *(Ag. l. c. ad c)* a filis ipsius nuclei hoc quoque stadio facilius dignoscere licuit. — In fructu maturescente fila primum evoluta simplicia omnino desiderantur. Si cum ipso apice ramuli increscentis comparatur fructus juvenilis, evidentem inter utrumque videbis analogiam, ita ut facile crederes totum fructum oriri transmutatione ramuli juvenilis, cujus partes exteriores et inferiores parum mutantur, interiores vero et superiores magis magisque novis induuntur formis, modo supra adumbrato.

Etiam in *Gloiophlœa* fructus juveniles videre contigit; sub stadio a me observato filis stipatissimis et fere æque longis, fasciculum ambitu fere ovatum formantibus, constare videntur. Totus fasciculus a cellula quadam basali provenire adparuit *(Ag. tab. XXVIII. fig. 5 ad p)*, quam cum cellula basali, fasciculum filorum corticalium frondis sustinente, compararem *(Ag. l. c. fig. 2')*. In juvenili fructu longitudinaliter dissecto hæc cellula basalis videbatur sustinere fasciculum densum filorum mollissimorum *(Ag. l. c. fig. 5)*, quorum interiora erectiuscula cylindracea et parum ramosa, exteriora moniliformia et sub-incurva, extima demum a filis sterilibus minus

abludentia fuerunt; articuli infimi in hoc fasciculo in stratum quoddam basale quoque adproximantur; in media parte nuclei transsecati cellulas nonnullas cæteris majores vidi, quas ipsis filis gemmidiiferis initiales suspicarer.

In *Helminthora* velut in *Gloiophlœa* alia quædam fila vidi, quæ, fide descriptionis datæ, analoga suspicatus sum cum illis tubis connectentibus ("tubes connecteurs"), qui a Thuretio primum in Dudresnaja descripti fuerunt, quibusque functiones maximi momenti in foecundatione perficienda Floridearum tribuuntur. Etiam partes, quibus organa illa, *procarpia* et *trichogyne* dicta, fecerunt, me vidisse puto *); partibus autem a me visis vix attribuere auderem functiones illas, quas his organis assumserunt *Bornet et Thuret*. In *Gloiophlœa*, cujus juvenilem fructum a cellula quadam basali provenientem dixi, cellulam hanc basalem cum alia ejusmodi cellula tubo tenuissimo elongato et inarticulato conjunctam vidi *(Ag. tab. XXVIII. fig. 5 ad p—h)*; alios quoque ejusmodi tubos extrorsum porrectos, et quasi in coecum extra fasciculi alia fila desinentes observavi *(Ag. l. c. ad h)*. In his tubis, in quibus nullum endochroma mihi conspicuum fuit, tum tubos connectentes, tum ipsam trichogynen, qualia hæc organa Dudresnajæ attribuerunt, agnoscere putavi. In *Helminthora* tubos consimiles, tum fasciculos diversos connectentes, tum extrorsum porrectos et in coecum extra superficiem frondis desinentes observavi *(Ag. tab. XXVIII. fig. 6 et 8 ad h)*. Sed etiam in fasciculo filorum, quibus nucleus juvenilis constat, eosdem tubos vidi introrsum porrectos, quasi axile stratum frondis peterent *(Ag. tab. XXVIII. fig. 11 ad h; fig. 10 ad h; fig. 9* in parte inferiore); et in ipso hoc axili strato quædam fila tubis structura similia detegantur. In *Gloiophlœa* denique fila his similia stratum proprium efficiunt in fronde paulo adultiore *(Ag. tab. XXVIII. fig. 2 ad h)*. Quocumque modo disponantur, eadem

---

*) Ad basem fasciculi evoluti quandoquidem in Helminthora vidi quasi articulum lateralem solitarium, cujus in apice initiales articulorum novorum dignoscere putavi (*Ag. tab. XXVIII. fig. 8 ad x*). An in his procarpia agnoscerem analoga iis, quæ a Thuret et Bornet in Scinaia pinguntur (*Not. Alg. Pl. VI. fig. 1*) dubitavi. Mihi vero potius adparuerunt initia constituere novi fasciculi, aut novi rami in fasciculo corticali.

iisdem est structura, ab aliis elementis quibus componitur frons in eo abludens, quod tubis constituuntur adparenter inarticulatis et tenuitate insignibus. Qua quidem comparata structura, convenientia credidi cum aliis filis, in multis Florideis observatis, quæ fila hyphæformia dixi. In quibusdam evidentissimum putavi ejusmodi fila a cellulis antea jam formatis provenire, et cursu descendentia in inferiore parte froudium sæpe valida strata constituere (cfrs. quæ supra de *Stenocladia*, *Areschougia* aliisque dixi). Partes igitur systematis cujusdam descendentis — licet non ipsi radici pertinentis — constituere suspicatus sum.

13. Chætangieæ. Genera his relata, invicem et exteriore forma et interiore structura haud parum differre videantur. Characterem, qui omnia conjungeret, in ipsa dispositionis norma partium, quibus constituitur cystocarpium, positum existimarunt. Dum enim in aliis Floridearum familiis fila gemmidiifera a parte quadam basali aut interiore fructus provenientia, sursum et extrorsum radiantia adpareant, in Chætangieis contra a pariete cryptæ fructiferæ circumcirca proveniunt, centrum versus cryptæ introrsum radiantia et quasi convergentia; nunc vero sunt, strati continui ad instar, parietem obtegentia et fere æque longa; nunc ex quibusdam locis quasi fasciculatim exeunt, aliis fascicalis brevioribus, aliis longioribus (*Ag. tab. XXIX. fig. 4).* Cystocarpia plerumque frondi immersa generantur, aut parum extra superficiem prominula.

In *Acrotylo* frons interior filis laxius dispositis reticulatim anastomosantibus est contexta; in *Chætangio* fila multo tenuiora et fere inarticulata densissima, frondem reddunt textura admodum firmam. In ramo adhuc juvenili Acrotyli fila strati interioris stratum corticale quasi immediate sustinent *(Ag. tab. XXIX. fig. 4—5);* in parte vero adultiore frondis quidam articuli, inter utrumque stratum intermedii, in cellulas rotundatas et invicem arctius conjunctas intumescunt, stratum proprium formantes (cfr. *Ag. l. c. fig. 3).* In Chætangio stratum intermedium fere omnino desideratur. In *Bindera*, cujus est habitus exterior Halymeniæ, structura quoque ab aliis Chætangieis differre dicitur *(Harv. Phyc. austr. tab. CXI.).*

Prima initia cystocarpiorum Acrotyli in nidis quibusdam, aut agglomerationibus filorum densioribus interioris frondis, videre credidi; nidi, initio minuti, sensim accrescunt novis partibus circumjacentis strati, quæ ramificationibus et anastomosibus densioribus continuo transmutantur. Nuclei, ita sensim majores, demum externe quoque conspicui fiunt, pericarpico strato utrinque leviter prominulo. In una aut altera pagina demum quoque in summo vertice intumescentis fructus conspiciatur carpostomium *(Ag. l. c. fig. 4)*. Initio fila nidum formantia sunt in centro quoque densiora; spatium autem fertile interius sensim formari videtur, quod una cum fructu extrorsum accrescente succrescit. Filorum ambientium apices et rami introrsum porrecti in fila gemmidiifera mutantur, quæ initio breviora simpliciora et fere æque longa, sensim vero, quo magis crypta interior magnitudine augetur, in fasciculos mutantur longiores magisque ramosos. Hoc modo sub stadio adultiore fructus stratum circumnucleare quasi proprium dignoscere licet, quod constat filis sterilibus densius intertextis, totam cryptam circumambientibus, carpostomium versus quasi in penicillum mollissimum solutis, canalem interiorem carpostomii formantibus *(Ag. l. c. fig. 4)*; a pariete cryptæ hoc modo formato tum fila gemmidiifera adultiora fasciculata exeunt, demum prolongata et admodum ramosa, in parte inferiore cylindracea et articulis elongatis constituta, in ramulis abbreviatis obconicis gemmidia singula conformia generantia *(Ag. tab. XXIX. fig. 6)*, tum alia fila breviora, quæ initialia novorum fasciculorum credidi. In Chætangio fila peristomialia breviora, rigidiora, sub-simplicia et articulata vidi.

14. Gelidiaceæ dispositione partium fructus ita ab aliis Florideis abludunt, ut facillime plerumque dignoscantur. In plurimis Gelidiaceis nimirum cystocarpia gemina et opposita formantur, singula in sua pagina hemisphærice prominula, ita ut sectione facta per ramuli partem fertilem, fructum fere diceres bilocularem, filis gemmidiiferis a toto dissepimento exeuntibus *(Ag. tab. XXIX. fig. 7)*. In *Pterocladia* vero, quæ omni alio respectu est Gelidiis proxima, cystocarpia singula generantur, in diversis ramulis aut supra unam, aut supra alteram paginam hemisphærice elevata, filis gemmidiiferis a toto plano basali exeuntibus. Carpostomium, sæpe parum conspi-

cuum, in vertice hemisphærii demum adesse dicitur; totum vero pericarpium a ramulo persistente denique solvi putarem, excavatione hemisphærica (nunc quoque perforata) in utraque pagina sæpe conspicua, positionem fructuum delapsorum indicante.

In Pterocladia stratum subhymeniale supra totum planum basale fructus expanditur; in Gelidio geminorum fructuum strata subhymenialia supra dissepimentum expansa, hoc quasi demum constituunt. In iis formis Gelidiorum, quæ fronde evidentius plana et dilatata instructæ sunt, facilius adparet dissepimentum esse cum utraque pagina parallelum et inter margines extensum; in his quoque est evidentissimum fila gemmidiifera a toto plano basali provenire *(Ag. l. c. fg. 7)*, sursum (aut extrorsum) porrecta tectum versus pericarpii arcuatum; in Gelidiis vero, quorum frondes sunt teretiusculæ, dissepimentum quoque magis formam placentæ teretiusculæ, fructum longitudinaliter permeantis, offert. In ejusmodi fructubus juvenilibus, quorum placenta paucioribus filis, e regione basali fructus provenientibus, cum pericarpio nectitur, structuram fructus Sphærococcoideis similem facilius crederes; hunc vero decipientem adspectum in adultiore fructu sensim sensimque evanescere putarem.

Cæterum, ut intelligatur structura cystocarpii, meminisse opportet fructus infra apices ramulorum generari, et ita a partibus juvenilibus esse transformatos. Gelidiaceæ nimirum iis Florideis pertinent, quarum structura pro ætate partium admodum diversa adpareat. In parte juvenili longitudinaliter secta stratum interius constare videtur filis longitudinaliter excurrentibus cylindraceis et articulatis, parcius ramosis et laxius dispositis, invicem vero anastomosibus junctis *(Ag. tab. XXIX. fig. 8)*. Rami ex hoc fasciculo axili proveniunt in ipso apice (secati ramuli) erectiusculi; proxime sequentes arcuatim deflexi; inferiores omnes verticaliter exeuntes stratum corticale frondis formantes; fila hæc corticalia sunt moniliformia et modo in Florideis vulgari fasciculatim ramosa. Inter utrumque stratum articuli quidam intermedii sunt magis dilatati, et quasi protracti angulis, quibus connectuntur cum vicinis cellulis. In his omnibus filorum articulis endochroma adest conspicuum intra membranam tenuiorem; dignoscantur

hoc modo fila junioris frondis facilius a filis hyphæformibus — fere simplicibus, inarticulatis, crassa membrana instructis, canalem internum angustissimum pigmento obscuriore occupatum foventibus —, quibus omnes partes frondis paulo adultioris ubicumque permeantur. Jodio aut Chl. Z. Jodio adposito differentia inter fila juvenilis frondis et adultioris adhuc magis perspicua fit; in illis endochroma, quod majorem partem articuli occupat, fit aut magis luteum in maxime juvenilibus aut fuscescens sive coerulescens in paulo adultioribus; in his pigmentum angustum interius vix conspicuam subit mutationem (si segmentum non satis tenue observatur, totum adposito jodio colorem paulisper lutescentem offerat).

Quæ quidem quum adsit structuræ differentia inter partes juniores et adultiores ipsius frondis, facilius crederes structuram fructus cum parte juvenili, a qua formatur, magis convenire quam cum fronde adultiore. Elementis revera iisdem constat, immixtis tamen sparsioribus filis hyphæformibus. Tenui nimirum facta sectione transversali *Gelidii cornei (Ag. tab. XXIX. fig. 7)**) videas pericarpii stratum exterius filis moniliformibus contextum; his proximum est stratum cellulis angulatis et anastomosantibus constitutum, quod a cellulis strati sub-corticalis juvenilis frondis ortum fingeres; his vero in fructu numerosioribus, stratum quasi sui juris conficiunt. Fila strati axilis, quæ in fronde sterili sunt magis elongata, in fructu sunt brevioribus articulis, ideoque densius ramosis et anastomosantibus constituta. Dissepimentum igitur his componitur, at magis transformatis et formam offerentibus, quam placentares cellulæ in strato subhymeniali Floridearum sæpius assumere videntur. Præter hæc partis junioris elementa, fila hyphæformia haud pauca transverse secta, inter priora sparsa, percipiantur, intra membranam crassiorem pigmentum angustissimum monstrantia. Fila hyphæformia præcipue inter cel-

---

*) *Gelidium corneum*, licet species frequentissima et in omnibus collectionibus obvia, rarius fructiferum obvenit. Plurimis ludens formis, ut hodie intelligitur species, etiam in fructu differentias offert, cystocarpiis nunc magis terminalibus, nunc ab apice ramulorum paulo dissitioribus. In formis nonnullis dissepimentum certius cum paginibus parallelum; quod vero an in omnibus obveniat, mihi non omnino certum videtur.

lulas ipsius dissepimenti et ad margines fructus laterales obveniunt (in partibus typice magis axilibus); rariora in arcuato tecto pericarpii observavi. A filis strati subhymenialis provenientes, alii rami in fila gemmidiifera mutantur, alii steriles excurrunt, quasi tectum pericarpicum sustinentes. In adultiore fructu hæc fila sterilia sunt sæpe inferne simpliciora, sursum fiunt ramosa, ramis divergentibus diversas pericarpii partes subfulcientibus. In quibusdam — et forsan semper in pericarpiis junioribus — hæc fila sterilia numerosiora et magis ut columnæ pericarpium sustinentes conspicua adparent *(Harv. Phyc. austr. tab. 18 et 204)*, in aliis pauciora. Spatium, quod inter dissepimentum et pericarpicum tectum adest, cæterum occupatur filis gemmidiiferis, quæ a tota superficie dissepimenti, seu potius a strato subhymeniali hanc superficiem constituente, sursum verticaliter exeunt, nunc omnia fere æque longa et breviore pedicello in articulum fertilem obovatum desinentia *(Ag. tab. XXIX. fig. 7)*; nunc in fasciculos alios longiores, alios breviores fere collecta, in pedicellis longioribus articulatis et ramosis gerunt gemmidia intra articulos terminales ramorum evoluta *(Ag. l. c. fig. 9)*. Ipsa gemmidia, in ramulis obovatis singula et conformia, velut in Chætangieis sunt minuta, si cum multis aliis comparantur; adposito jodio coerulescentia vidi, pedicellis fuscescentibus. Supremis ramorum articulis effoetis, novam generationem ramulorum fertilium provenire suspicor, increscentibus sensim longitudine filis prægnantibus. Igitur fila gemmidiifera pro ætate fructus aut breviora esse aut longiora assumsi.

Maturos fructus Chætangiearum et Gelidiacearum comparanti facilius quidem videretur utrosque ad eundem fere typum confectos fuisse: fila enim gemmidiifera forma et structura fere omnino conveniunt; quæ in dispositione adsint differentiæ forsan minoris momenti viderentur si statueretur stratum subhymeniale in Chætangieis magis evolutum fuisse et supra totum interiorem parietem cryptæ expansum; idem vero in Gelidiaceis, minus evolutum, tantum partem parietis, nimirum ipsum fundum fructus occupare. Mihi autem, status magis juveniles et evolutionem fructus comparanti, hæc minus arridet explicatio. Oritur enim forma propria fructus in Chætangieis evolutione strati circumnuclearis, a minore nucleo

sensim extrorsum centrifugaliter increscentis, dum idem excavatur introrsum, fere diceres ad modum Gigartinearum. In Gelidiaceis vero magis ad normam Sphærococcoidearum et plurimarum Floridearum quasi jam ab initio distrahuntur partes fructus superiores ab inferioribus, et fit differentia inter fundum basalem fertilem et pericarpicum tectum sterile. Hinc quoque Gelidiaceas potius Sphærococcoideis quam Chætangieis affines credideruut algologi nonnulli *(Harvey)*. Mihi Gelidiaceæ sat diversæ adparuerunt strati subhymenialis supra totum fundum basalem expansione, nec in his, ut in Sphærococcoideis, placenta quædam propria centralis formatur, a qua fila gemmidiifera circumcirca provenire videntur.

15. **Hypneaceæ** paucis quibusdam constituuntur Generibus, in quibus cystocarpia aut hemispherica — minus supra superficiem intumescentia — aut magis sphærica adpareant: rarius formam fere Keramidii referant *(Harv. Phyc. austr. tab. 280, cujus fig. 4* in *Ag. tab. XXIX. fig. 10* reddita est). Quæcumque vero sit forma exterior, interiore structura conveniant omnia. Totum nimirum interius cystocarpii occupatur filis laxius dispositis, anastomosibus in telam reticulatam conjunctis *(Ag. tab. XXIX. fig. 13)*, et in areolis reticuli — alveolos filis discretos formantibus — fasciculos singulos aut plures filorum gemmidiiferorum sustinentibus. Fila gemmidiifera, quæ a pariete alveoli exeunt singula aut plura et introrsum convergentia, sunt breviora articulata et ramosa, intra articulos terminales obovatos ramorum gemmidia singula foventia. In diversis Generibus cæterum quædam adsunt structuræ modificationes.

In speciebus Hypneæ frons juvenilis est mollis et subgelatinosa; in sectione transversali cellularum parietes crassiusculi adparent et cum vicinis quasi gelatina intercellulari confluentes; tota quoque frons cooperta videtur firmiore strato gelatinoso cuticulari *(Kütz. Phyc. tab. 60 IV. fig. 4)*. In cellulis majoribus et adultioribus parietes intus obteguntur filis protoplasmatis, in quibus granula nunc seriata, nunc in ipsis nodis coacervata dignoscere licet; protoplasma quoque nunc observare licet in media cellula contractum, emissis radiis per poros cum protoplasmate cellularum

proximarum conjunctum *(Kütz. l. c.)*. Cellulæ rotundatæ strati corticalis endochromate colorato sunt impletæ.

Cystocarpia Hypneæ, quæ in ramulis junioribus sunt lateraliter intumescentia, ex elementis ramuli quoque transmutata crederes. Si ex *Hypnea seticulosa*, cujus specimina uberius fructifera in collectionibus haud raro deprehenduntur, sectionem transversalem per medium fructum et ramulum fertilem ductam observaveris, hinc videbis partem non transmutatam ramuli *(Ag. tab. XXIX. fig. 13 ad x)*, illinc fructum ambitu multo majorem. In parte transverse secata ramuli adest stratum interius — axili cellula et pericentralibus 5 paulo majoribus constitutum — et corticale cellulis minoribus numerosis, singula serie dispositis, quod in fructu cellulis parum mutatis continuatur. Totum interius fructus filis laxis in reticulum conjunctis componitur; in medio fructu fila reticuli nucleolos foventia sunt forsan paulo densius disposita, exteriora laxiora cellulas strati corticalis sustinent. Si contigerit sectionem transversalem ita ducere ut ipsæ illæ cellulæ in ramulo, a quibus quasi initialibus oritur fructus, transverse secatæ fuerint, adpareat totum adparatum reticuli fructiferi ortum suum ducere a cellula axili ramuli, cui media pars fructus anteponitur *(Ag. tab. XXIX. fig. 15 ad c)*; nimirum hoc loco endochroma cellulæ axilis cum endochromatibus proximarum pericentralium *(Ag. l. c. ad p)* per poros dilatatos conjungitur, et ex hoc adparatu conjuncto quasi fila primaria reticuli exeunt, cæteris paulisper crassiora et articulis longioribus quoque instructa. Patet hoc modo cellulas rotundatas rami sterilis, sub incremento properato fructus protractas fuisse in fila angustiora, quæ anastomosibus connectuntur iis locis, in quibus endochromata cellularum vicinarum poris conjuncta fuerunt. Membranæ cellularum etiam in filis transmutatis initio conspicuæ, sensim obsoletiores fiunt, et demum totum opus reticulatum fructus interioris endochromatibus in fila conjunctis contextum facile crederes.

In alveolis, quæ filis reticulatis separantur, fasciculi filorum fertilium proveniunt, nunc adparenter singuli, nunc forsan plures at pauci, in diversis areolis aliter positi, alii superficiem versus radiantes, alii introrsum porrecti *(Ag. l. c. fig. 13)*. Fasciculi minuti et breves gemmidia pauca sustinent;

in fructu adultiore spatia areolarum fere implent; hoc stadio quoque nucleus in medio fructu coalescentibus nucleolis fere compactus adpareat. Gemmidia matura, si quidem mutua pressione non angulata adpareant, sunt fere obovata; jodio adposito coerulescentia vidi, immaturis una cum adparatu placentari lutescentibus.

In *Rhododactyli rubra* Harvey fructum sub forma keramidii, et carpostomium pinxit evidentissimum *(Harv. Phyc. austr. tab. 280 = Ag. tab. XXIX. fig. 10)*. Nucleum vidit quasi a placenta basali adscendentem et compactum. Acido adposito vidi nucleum distentum aliam omnino dare fructus interioris ideam, nimirum structuram proxime cum ea Hypneæ congruentem. In areolis inter fila reticulatim anastomosantia *(Ag. tab. XXIX. fig. 11)* vidi fila gemmidiifera in fasciculum congesta; rami fasciculorum alii juniores (*Ag. l. c. fig. 12 a)*, alii gemmidia singula maturescentia rotundata et majora (*Ag. l. c. fig. 12 b*, a fronte visa) sustinentes.

In *Mychodea* et *Ectodinio*, in quibus structura frondis magis quam in Hypnea complicata adpareat, cystocarpia tamen structuram offerunt, quam a typica Hypneæ non admodum recedere putavi. Ut vero melius intelligatur, de ipsa frondium structura pauca præmonenda videntur. Si dissecatur pars frondis adultioris, hanc tribus fere stratis diversis contextam diceres; adest nimirum stratum axile, filis elongatis et angustis constitutum; intermedium cellulis magnis rotundato-angulatis, inter quas adparatum cellularum interstitialium sæpe dignoscere crederes *(Ag. tab. XXX. fig. 2 et 5)*; demumque stratum corticale (cfr. *Harv. Phyc. austr. tab. 200 et 201)*. Stratum intermedium cellularum rotundatarum nunc ita validum ut diversæ formæ Mychodeæ a Harveyo et ad Gymnogongrum et ad Rhodophyllidem relatæ fuerunt (cfr. *Phyc. austr. tab. 194)*. Si vero hoc loco delineati *Gymn. foliosi* confeceris sectionem longitudinalem, per foliolium juvenile ita ductam, ut ipsam axilem partem observare liceat, totam structuram omnino diversam videbis. Axem nimirum occupat fasciculus longitudinaliter frondem percurrens, filis angustis articulatis laxius dispositis at invicem anastomosibus junctis, quæ in ipso supremo vertice in fila moniliformia breviora et pauci-articulata, erectiuscula excurrunt; axilis fasciculus infra

apicem ramos emittit extrorsum porrectos, in fila strati corticalis quoque desinentes; at horum ramorum articuli interiores sunt breviores quam filorum axilium, pariter vero anastomosibus conjuncti cum articulis vicinis. Totum igitur juvenile foliolum constat filis angustis laxius dispositis et anastomosibus conjunctis in reticulum spongiosum, Gigartinam hoc stadio magis referens, quam ipsius adulta folia, quæ cellulis rotundato-angulatis quoad majorem partem contexta videntur. Sed jam in descripta juvenili fronde articuli interiores ramulorum, quorum suprema parte cellulæ corticales formantur, sunt paulisper exterioribus majores radiisque pluribus cum vicinibus conjuncti; hi increscere pergunt et jam in foliolis paulo adultioribus in formam cellularum strati intermedii abierunt. Parietes harum cellularum admodum crassi adparent, nunc invicem separati substantia gelatinosa intercellulari, nunc filis tenuioribus — iis similibus, quæ in fronde juvenili axem constituant. Fila intercellularia, quæ forsan sunt rami nuperius formati, inter cellulas magnas et laxius junctas suo ordine increscentia et anastomosantia — demum stratum cellularum interstitialium in adultiore fronde obvenientium formatura *(Ag. tab. XXX. fig. 2 et 5).*

Structura adultioris frondis ita interpretata, facilius crederes stratum filorum anastomosantium, quod in juvenili fronde axem constituit, sub inchoante formatione fructus quasi immediate transmutari in adparatum placentarem, filis reticulatim anastomosantibus contextum, quo totum interius cystocarpii juvenilis occupatur *(Ag. tab. XXX. fig. 8).* In internodiis hujus reticuli vidi fasciculos filorum gemmidiiferorum nunc singulos, nunc paucos a filis placentaribus exeuntes. Serius vero alveoli fertiles aut increscunt magnitudine, aut forsan, primis gemmidiorum generationibus effoetis, confluunt plures, et ita in fructu adultiore cameræ pauciores videntur at majores, quasi filorum trabeculis firmioribus distinctæ, a quibus plurimi fasciculi fertiles exeunt, interius versus cameræ convergentes *(Ag. l. c. fig. 6 et 7).* Cameræ igitur fertiles in fructu positionem occupant, quam in fronde sterili habent cellulæ magnæ rotundato-angulatæ. Fasciculos fertiles ramis filorum, ab adparatu placentari provenientium, constitui crederes.

In *Endocladia hamulosa* intra ramulum parum mutatum nucleos plures immersos diceres, apice ramuli sterili et angusto superante fertilem partem incrassatam. In *Ectocliniо (Ag. tab. XXX. fig. 6)* et quibusdam speciebus Mychodeæ fructus quoad positionem subsimilis, at magis ambitu definitus et pericarpio sub-proprio circumdatus. Neque vero in his, neque in Hypnea, cujus cystocarpia sunt magis definita et externa, carpostomium proprium vidi. Hoc tamen in Rhododactyli adesse observavit Harvey.

16. Solierieæ quoad formam et formationem gemmidiorum in articulis terminalibus filorum prægnantium cum Hypneaceis potissimum convenire viderentur; partium vero dispositione intra fructum et a Hypneaceis et ab aliis familiis Floridearum differunt. Dum enim placenta in plurimis Florideis est basalis, filis gemmidiiferis sursum porrectis, in Solierieis quasi in medio fructu suspensa adparet, filis gemmidiiferis quoquoversum radiantibus *(Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXIII. A et B fig. 4* et *tab. XXIV. fig. 3 et 4)*. Præter fila gemmidiifera quoque paranemata a placenta radiantia adsunt, placentam in medio suspensam cum pericarpio jungentia, et fasciculos numerosos filorum fertilium invicem separantia. Hoc modo dicere liceat fructum constare nucleolis plurimis inter columnas dispositis, omnibus a centro communi extrorsum radiantibus. Fructui ita composito unicum est carpostomium, quod in nonnullis *(Caulacanthus)* laterale in ramulo fertili conspiciatur *(Ag. tab. XXXI. fig. 8 et 9 ad es)*, in aliis *(Eucheuma)* in ipso apice pericarpii evidentius hiat *(Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXIV. fig. 2—3)*. Dispositione partium intra fructum Solierieas potissimum cum Areschougieis convenire diceres.

Cystocarpia in *Solieria* et *Rhabdonia* fere frondi immersa obveniunt *(Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXIII.)*; in Caulacantho eneratur fructus intra apicem intumescentem ramuli *(Ag. tab. XXXI. fig. 8)*, in Eucheumate intra ramulum magis transmutatum *(Harv. l. c. tab. XXXIV.)*. Quod in sterili parte fuit corticale stratum frondis, fit pericarpicum stratum exterius in fertili; intra hoc in plurimis obvenit proprium *stratum circumnucleare*, cujus filis concentrice circumambientibus totus nucleus quasi in unum continetur *(Harv. l. c.; Ag. tab.*

XXXI. fig. 4). Quo loco fila strati circumnuclearis carpostomio adpropinquantur apicibus invicem fere liberis, in ipso interiore canali desinentibus, telam conductricem gemmidiis erumpentibus efficiunt.

In adultiore nucleo centralis pars tela placentari constituitur, a qua tum fila gemmidiifera, tum paranemata sterilia exeunt, placentam cum strato circumnucleari conjungentia. In *Meristotheca (Ag. tab. XXXI. fig. 4)* velut in speciebus Rhabdoniæ *(Harv. Ner. Bor. tab. XXIII. B)* fila sterilia singulos nucleolos separantia sunt plura et quasi in fasciculum contorta, in aliis *(Harv. l. c. tab. XXIII. A)* fere singula, strato circumnucleari in his quandoquidem parum evoluto *(Ag. tab. XXX. fig. 8 et 9).* Fila gemmidiifera sunt nunc breviora et clavata *(Ag. l. c. fig. 9),* nunc adultiora fasciculos constituunt elongatos et ramosos, quorum in ramulis terminalibus gemmidia singula generantur *(Ag. l. c. fig. 4 et 7).* In *Rhabdonia Coulteri* fila gemmidiifera pinxit Harvey moniliformia, quasi in pluribus articulis gemmidia simul maturescerent, quod utrum sub priore quodam stadio obveniret an observatione male interpretata niteretur, mihi dubium manet.

Ut vero omnium melius intelligantur fructus, structuram frondis sterilis sub stadio juniore, quo fructus institui incipiunt, comparare opportet. Nimirum sub hoc stadio frons in multis componitur fasciculo filorum, in parte axili magis longitudinaliter excurrentium, quæ vero superficiem versus, directione mutata ramorum, in fila verticalia strati corticalis exeunt. In quibusdam Generibus *(Catenella Kütz. Phyc. tab. 76 IV. fig. 4; Harv. Ner. Bor. Am. tab. XXIX. B)* hæc structura quoque in adultiore fronde manet. In *Rhabdonia* eadem conspiciatur in partibus juvenilibus ramulorum supremorum; in partibus paulo adultioribus articuli interiores filorum verticalium mox intumescunt et transmutantur in cellulas rotundato-angulatas, quibus stratum intermedium frondis adultioris componitur *(Harv. Ner. Am. tab. XXIII. fig. 2);* in fronde, sæpe demum inflata, fila strati axilis elongata et anastomosibus juncta aliquando parum conspicua manent. In incipiente fructu Rhabdoniæ fila strati axilis in fila nucleum formantia abire vidi.

In Meristotheca fere eadem est structuræ ratio; in partibus juvenilibus structuram fere videas Halymeniæ, spatio interiore filis sparsis anastomosantibus laxius occupato, singulis infra fasciculos strati corticalis cellulis rotundatis tantum conspicuis *(Ag. tab. XXXI. fig. 3)*; in fronde adultiore stratum intermedium adest validum cellulis rotundatis constitutum, intra quod fila strati axilis sparsiora obveniunt. Si pedicellum, quo sustinetur fructus in *M. papulosa*, longitudinaliter secare contigerit, stratum interius axile adpareat magis evolutum, dein intra fructum continuari filis, quibus formatur nucleus. In adultiore fructu hæc fila, articulis elongatis constituta et stratum circumnucleare et fila placentæ superioris efficiunt *(Ag. tab. XXXI. fig. 4)*. In nucleo adhuc juniore, quem acido adposito melius expansum observavi, partes interiores et inferiores nuclei observavi constitutas cellulis rotundatis strati intermedii, inter quas cellulæ interstitiales admodum conspicuæ adfuerunt *(Ag. tab. XXXI. fig. 6)*; extrorsum has continuatas vidi tum strato subhymeniali aut placentari proprio *(Ag. l. c. ad pl.)*, tum fasciculis sterilibus ad stratum circumnucleare *(Ag. l. c. ad cn)* exeuntibus; fila hæc et strati circumnuclearis et subhymenialis constituta fuerunt sub hoc stadio cellulis minutis angulatis et anastomosantibus, quales in strato subhymeniali proprio Floridearum sæpius obvenientes vidi; et consimiles omnino his fuerunt cellulæ interstitiales inter cellulas majores rotundatas evolutæ, quæ hoc loco, ut in Mychodea, sine dubio constituuntur articulis anastomosantibus filorum axilium, qui in cellulas rotundatas non mutantur. Articuli breviores anastomosantes, quibus in nucleo juvenili constant fila placentaria et circumnuclearia, postea elongari videntur et in filis adproximatis cylindracei obveniant *(Ag. Tab. XXXI. fig. 5)*. In nucleo juvenili quoque fila gemmidiifera breviora vidi et magis clavæformia *(Ag. l. c. fig. 6 ad fg)*; serius quoque hæc elongantur et componuntur in fasciculos elongatos *(Ag. l. c. fig. 4 et 7)*. Gemmidiis supremis effoetis, articulos penultimos aliquando vidi endochromate in partes diviso occupatos, quas partes initiales novorum ramulorum credidi. Jodio adposito articulos hos lutescentes vidi, gemmidiis maturis coerulescentibus. For-

san credere licet fuisse fila quædam sub simili stadio evolutionis posita, quæ a Harveyo ut fila gemmidiifera moniliformia in *Rhab. Coulteri* depicta fuerunt.

In *Meristotheca papulosa* fructus evolvuntur in papulis, quæ sæpe una supra alteram impositæ, supra frondem adultiorem eminent. Credere licet in singulis papulis ita superpositis singulos nucleos generari posse; quod quoque observare credidi in nucleis quibusdam majoribus. Ita sub primo stadio obveniens nucleus fere rotundus adparuit et admodum minutus, nidum filorum constituens densum, quem strato circumnucleari compositum finxi. Quod si ita esset, totum nucleum modo fere Chætangiearum accrescere evolutione centrifuga facile crederes.

In *Caulacantho*, quod Genus ab aliis abludit præsentia fili axilis articulati, a quo rami exeuntes fila strati corticalis efficiunt, fructus quoque structuram paulisper mutatam forsan exspectares. Quia nucleus intra partem intumescentem penultimam rami formatur, ideo fructum videre licet superatum parte sterili, nunc quoque pluribus apiculis ramulorum sterilium. Intra fructum intumescentem vidi filum axile subdivisum in plures ramos subæquales, spatium interius longitudinaliter distantiis sub-æquis percurrentes, quibus quasi ramis principalibus placentæ sustinentur ramuli minores a quibus fila gemmidiifera extrorsum exeunt *(Ag. tab. XXXI. fig. 8 et 9)*. In hoc adparatu placentari endochromata articulorum invicem anastomosantium uberius coacervata et adjuvantibus poris dilatatis confluentia vidi; placentam hoc modo in evoluto fructu fere solidam diceres *(Ag. l. c. fig. 9 ad p.)*, in numerosos ramos flexuosos et anastomosantes excurrentem, quibus quasi placentulis sustinentur fasciculi filorum gemmidiiferorum singuli aut plures *(Ag. l. c. fig. 9 ad fg)*; separantur fasciculi fertiles filis sterilibus, ab aliis ramulis placentæ provenientibus *(Ag. l. c. ad fs)*. Fila sterilia nonnulla, quæ ex infimis ramulis placentæ proveniant, cursu magis longitudinali nucleum ambientia, at sparsiora, strati circumnuclearis aliorum Generum in Caulacantho suppeditant partes analogas. In vicinia carpostomii *(Ag. l. c. fig. 9 ad cs)* sparsissima fila observavi, quæ forsan analoga habeantur iis aliorum generum,

in canalem carpostomii desinentibus, at sæpius numerosioribus et multo magis conspicuis *).

In multis Solericeis, tum tenerioribus (speciebus *Rhabdoniæ*), quæ exsiccatæ collabuntur, tum firmioribus, quæ exsiccatione fiunt cartilagineæ (*Eucheuma* sp.) — adest major gelatinæ copia, quæ admodum contrahitur exsiccatione, nec in iterum madefacto specimine æque semper expanditur. Forsan ex hoc pendeat structuram partium tenuiorum non semper eodem modo observatam fuisse. Ita Harvey in interiore parte nuclei Eucheumatis spatium vacuum permagnum pinxit (*Ner. Bor. Am. tab. XXIV. fig. 3; Phyc. austr. tab. 64*), quo loco ipse placentam validam solidescentem vidi, quam eodem modo ac in Caulacantho coalescentibus endochromatibus formatam suspicor; hanc exsiccatione admodum contractam, sectione nuclei facta, Harveyum separasse suspicor. In *Caulacantho ustulato* cellulæ quædam quasi vacuæ et emorientes in medio nucleo pinguntur a Bornetio et Thuret (*Not. Alg. tab. XIX.*), dum ipse in simillima specie C. spinelli structuram supra descriptam observare credidi. Ipsa fila gemmidiifera quoque ab aliis alio modo describuntur.

17. Spongiocarpeæ hodie adhuc unica constant specie, quam ab aliis omnibus Florideis ita abludentem jam credidit Greville, ut huic propriam familiam Spongiocarpearum creaverit. In Polyide nimirum nuclei cystocarpiorum formantur intra spongiolas, seu verrucas externas nematheciosas, quæ sub stadio magis evoluto et colore et consistentia adspectum a fronde sterili admodum alienum præbeant. Spongiolæ in ramis superioribus frondis plerumque obveniunt infra apicem laterales, et sæpe plures in eodem latere rami; credere licet multiplicata cellularum evolutione in fertili latere rami ipsum

*) Quæ hoc loco describitur structura fructus, ea in *C. spinello* — specie Novæ Zelandiæ — observata fuit; structuram aliter in specie Europæa descripsit Thuret, demumque in *Not. Alg Tab. XIX.* icone illustrarunt Bornet et Thuret. Postquam hanc iconem vidi, fructum C. spinelli iterum examinavi et plurima congruentia observavi cum descriptione a me in *Epicrisi pag. 579* data. Fila sterilia nucleolos separantia plura et evidentiora vidi, aliaque inferiora stratum circumnucleare parum conspicuum formantia. (In icone nostra *Tab. XXX. fig. 8* hæc fila haud bene reddita fuerunt).

ramum incurvatum fieri, et spongiolas in latere exteriore rami curvati obvenientes adparere. Initio spongiolæ, minores ambitu et parum elevatæ, verrucas referunt, suo adspectu cum fronde sterili magis homogeneas; dein vero magis grandescentes et vicinæ plures sæpe confluentes, demum diametro ipsum ramum longe superant et facile omnino heterogeneæ viderentur. Dissectæ spongiolæ constare adparent filis parallelis, superficiem versus radiantibus. Si hæc fila ortum versus sequuntur, eadem a centrali quodam puncto infra spongiolam sito oriri videbis, a quo quoquoversum radiantia adpareant, alia magis erectiuscula, alia magis decumbentia et quasi superficiem frondis sterilis obtegentia. Inter spongiolæ fila nuclei plurimi rotundati quasi sparsi obveniunt, plerumque plures zonas concentricas formantes, in quibus nuclei unius cum nucleis proxime vicinæ zonæ alternantes adpareant *(Grev. Alg. Brit. tab. XI.; Ag. tab. XXXII. fig. 4)*. Inter nucleos fasciculi filorum sterilium excurrunt, alii strictiusculi, alii inferiore sua parte nucleum fulcientes, dein cursu devio nucleum circumcirca ambientes, ramis supra nucleum iterum adproximatis medium canalem, filis paulo laxioribus constitutum, carpostomii loco inter se linquentes. Ipse nucleus sphæricus aut paulisper oblongus constat gemmidiis plurimis obovatis, aut obconicis, quasi a centrali puncto quoquoversum radiantibus. Singula gemmidia peridermate conformi crassiore sunt inclusa; his peridermatibus extra gemmidia eminentibus et invicem adproximatis, nucleus totus adpareat quasi strato hyalino gelatinoso cinctus *(Harv. Phyc. Br. tab. 95 fig. 3)*. Si a superficie observatur nucleus maturus, peridermata adpareant mutua pressione subhexagono-angulata; in nucleo juniore vidi gemmidia paulo laxius disposita. Dissecto nucleo nondum maturo videre licet gemmidia in articulis terminalibus filorum, ab apice placentæ quoquoversum radiantium, oriri *(Ag. tab. XXXII. fig. 5)*. Placenta constat filo articulato breviore, nunc paucis, a fundo cryptæ, quam implet nucleus maturus, erectiusculis aut oblique adscendentibus; endochromata, intra articulos placentæ superiores per poros sensim coalescentia, serius in corpus solidum mutantur, quod articulos infimos anastomosantes filorum gemmidiiferorum sustinet *(Ag. l. c. fig. 6)*. Fila sterilia fasciculi fruc-

tiferi, a quibus fila placentaria quasi media exeunt, nunc filis paucis anastomosantibus invicem conjuncta observavi.

Polyides iis pertinet Florideis, in quibus stratum axile filorum longitudinaliter excurrentium adest, quod extrorsum obtegitur ramis lateraliter egredientibus, strata exteriora formantibus. In articulis interioribus filorum verticalium, qui multo magis quam exteriores accrescunt, granula plurima jodio coerulescentia coacervantur; in exterioribus endochroma coloratum manet, quod jodio adposito colorem lutescentem assumere vidi; ita tria diversa strata frondis facilius dignoscere licet.

Fila, quibus constant spongiolæ, prolongatione immediata filorum subjacentium strati corticalis oriri, facilius quidem videretur. Si vero spongiolæ juveniles accuratius observantur, adparebit quodammodo aliam esse rei rationem. Fila nimirum spongiolæ juvenilis tantum quibusdam locis extra frondem prorumpentia, ex his quasi crateribus magis magisque numerosa proveniunt et fasciculata, strato corticali frondis inter diversos crateras vix conspicue mutato. Fasciculi erumpentes, a cellulis strati intermedii adparenter exeuntes *(Ag. tab. XXXII. fig. 8)*, in infima parte constant filis minus ramosis longioribusque articulis instructis, dein fila decomponuntur numerosioribus ramis, quorum alii, articulis brevioribus in novos ramos continuo properantes, ipsorum numero quasi extrorsum coguntur *(Ag. l. c. fig. 7)*, alii simpliciores et prolongati fiunt erectiusculi, certis distantiis novos fasciculos ramorum generaturi *(Ag. l. c. fig. 8)*. Erumpentibus continuo novis fasciculis e regione eruptiva ipsius frondis et dilatato sensim sensimque ambitu craterum antea formatorum, increscit spongiola, fila prolongantur, alia erectiuscula adparent, alia extrorsum coguntur et cursu obliquo adscendentia; articuli filorum qui antea fuerunt breves et fere moniliformiter conjuncti, fiunt cylindracei et elongati. In adultiore spongiola hoc modo fila omnia subsimilia adparent et stipatissima, quasi unicum stratum formantia, quod prolongatis filis strati subjacentis oriri crederes. Fila strati corticalis, quæ in sterili fronde articulis paucis (4—5) oblongis constant, in spongiola desunt, aut potius transmutata fuerunt in fila numero-

siora et articulis brevioribus donata, a quibus ipsius spongiolæ fila prolongata dein formantur.

Si ex spongiola juvenili contigerit observare fasciculum quendam magis centralem, adpareat ramos in aliis zonis esse magis distantes. in aliis adproximatos et fasciculatim congestos *(Ag. l. c. fig. 8)*. Fasciculi constant ramulis brevioribus submoniliformibus et acuminatis, adparenter novis et novos ramulos formantibus; ut vero horum fila principalia elongantur articulis longioribus, separantur fasciculi juveniles, qui et intensius colorati sunt, ab adultioribus, et zonæ fasciculorum oriuntur quasi diversæ. Intra fasciculum ejusmodi prima initia nuclei videre credidi in ramulo quodam transmutato, circumambientibus ramulis sterilibus involucrato *(Ag. l. c. fig. 8,* in fasciculo supremo); in ramulo transmutato articulos subdivisos vidi in cellulas quasdam minores et alia directione positas. Sub continuata cellularum divisione nucleus rotundatus oritur, cellulis rotundatis quoquoversum porrectis adparenter constitutus *(Ag. l. c.* in fasciculo medio). Quo magis increscit nucleus, fila involucralia quoque adspectum mutant, numerosiora adparent articulis prolongatis nucleum circumcirca ambientia. In spongiolis adultioribus, quarum nucleos alios effoetos, alios succrescentes credere licet, primariam filorum dispositionem quoque magis irregularem fieri putarem. Equidem ubi plures nuclei invicem magis adproximati fuerunt fila quoque nonnulla vidi transversali directione excurrentia, plurimis radiantibus; in his filis transversalibus structuram filorum radiantium agnoscere credidi *).

Quid revera sint spongiolæ Polyidis, forsan non facile dijudicatur. Quoad faciem externam nematheciosos sphærosporarum fructus, qui in multis Florideis obveniunt, non minus referunt quam verrucas, in quibus cystocarpiorum nuclei in *Desmia* et *Ochtode* demum nidulantur. Certe autem hanc ob similitudinem nemo hodie easdem conjiceret cum sphærosporico fructu analogas; neque origine comparato et numero nucleorum, qui in spongiola Polyidis sensim sensimque evol-

*) In parte spongiolæ extima laterali et adhuc sterili vidi ramulum lateralem *(Ag. tab. XXXII. fig. 9)* decompositum, evidenter juvenilem, a suprema parte articuli adultioris provenientem; qui an initia constitueret fasciculi fertilis novi, dubitavi.

vuntur, quispiam crederet spongiolam hujus cum verrucis nematheciosis Desmiæ et Ochtodis esse analogam. Sunt tantum partes exteriores, quæ substantiæ et structuræ quadam similitudine analogiam quandam offerunt *).

Jam supra indicavi spongiolas juveniles verrucas referre, quibus est facies et consistentia frondis parum mutata, et nematheciosum adspectum postea oriri sub continuato incremento verrucæ externæ. Nuclei vero jamjam maturescentes non minus in juvenili verruca quam in spongiola nematheciosa adsunt, et diversis locis, diversisque in zonis disponuntur nuclei non minus in juvenili quam in maturescente spongiola, singulisque nucleis distantibus suus adest adparatus et carpostomicus et placentaris, si quoque parum evolutus et conspicuus sit. Quibus quidem rite perpensis mihi adparuit spongiolam haud bene cum fructu quodam esse comparandam, sed potius ut partem illam frondis, in qua cystocarpia proveniant, esse considerandam. Ut de multis Florideis valeat, cystocarpia a ramo transformato singula oriri, ita de aliis constat nucleos plurimos in certis quibusdam partibus frondis quasi conjunctos provenire; partesque ita fertiles nunc a sterili fronde vix differre, nunc vero certis et postea formatis foliolis consistere, quæ aliquando quoque propriam formam exhibeant *(Thamnoclonium)*. Me judice spongiolæ in Polyide sunt ejusmodi partes fertiles, in quibus ipsi nuclei proveniunt fere ut in fronde vix mutata *Nemalionis*, *Nemastomæ*, *Dudresnajæ* etc. nuclei generantur magis sparsi, aut in partibus frondis subpropriis *Polyopis*, *Gymnogongri*, *Thamnoclonii* aliorumque magis aggregati. Partes ejusmodi nucleis adproximatis fertiles facile nematheciosas fieri, exempla *Polyopis* et *Gymnogongri* quoque indicare videntur. Quod vero si ita sit,

---

*) In recentissimo opere Bornetii et Thuret *(Étud. Phycol. p. 73 et sequ.)* nonnulla sunt quæ cum nostris non bene conveniunt. Fasciculos fertiles filorum spongiolæ anastomosibus junctos equidem vidi, sed his filis copulantibus functiones "tuborum connectentium" attribuere non ausus sum; nec eos ita elongatos, curvatos et vario modo ramosos vidi. Quos ramulos fasciculi juveniles consideravi, hi ab auctoribus, si eos rite interpretatus sum, initia trichophorici adparatus dicuntur. Affinitatem quandam Polyidis cum Dudresnaja, ob structuram nuclei diversissimam, assumere non auderem.

patet in situ cystocarpiorum vix abnorme quoddam adesse, quod contrarium foret iis, quæ de origine cystocarpiorum normali statuere ausi sumus.

18. Lomentarieæ unico Genere *Lomentariæ* hodiedum constant. Externo habitu et tota structura frondis cum *Champia* congruentes, cystocarpiis ita differunt ut nec cum his, nec cum aliis Florideis affinitatem propinquiorem assumere ausus sum. Revera vix ullum Genus adest inter Florideas rite cognitas, de cujus dispositione in systemate magis dubitares; mihi quidem nuclei structura potius cum Polyide, quam cum alio quodam typo, affinitatem prodere adparuit.

Cystocarpium Lomentariæ est externum et in plurimis fere omnino sphæricum, cujus in pericarpio pellucido vix carpostomium conspiciatur *(Harv. Phyc. Br. tab. 145 = Ag. tab. XXXII. fig. 10)*. Nucleus constat gemmidiis majusculis obconicis, at mutua pressione subangulatis, ab interiore centro quoquoversum fere æque radiantibus *(Harv. l. c.* et *Ag. tab. XXXII. fig. 11)*. Si sectione verticali feliciter ducta, aut nucleo leviter compresso contigerit gemmidia integra separare, dispositione non nimium turbata, nucleus quasi pluribus fasciculis constare videatur, quorum quisque a sua placentæ parte proveniat; si observatur fructus speciminis antea exsiccati peridermata gemmidiorum fere nulla crederes; cohibitur totus nucleus filis paulisper laxius dispositis, circumcirca concentrice a basi sursum porrectis, articulatis et articulis invicem anastomosibus conjunctis, adparatum quendam circumnuclearem, sub forma reticuli circum-ambientis formantibus *(Ag. l. c. fig. 14)*; extra hoc adest pericarpium proprium, contextum cellulis minoribus rotundatis et pluriseriatis, interioribus directione tangentis paulisper longioribus, exterioribus subverticalibus; extra cellulas pericarpii, suis limitibus extrorsum distinctas, stratum gelatinosum crassiusculum adest, cuticulæ analogum, cujus strato paulisper tenuiore tota cingitur frons.

Si contigerit fructum juvenilem observare sub stadio, quo parum extra superficiem frondis emineat, multa aliter conspiciuntur. Pericarpium a facie externa observatum, structuram fere monstrat qualem Polysiphoniæ cujusdam fructus inchoantes; intra gelatinam videbis fila articulata seu series cellularum numerosas, a latiore pericarpii basi sursum adscen-

dentes, verticem versus convergentes, carpostomium futurum in ipso centro indicantes *(Ag. tab. XXXII. fig. 15)*; articulos horum filorum generari accrescente articulo terminali, inferiores autem articulos divisione sensim geminatos fieri, tota dispositio indicat. Si ejusmodi fructum transverse sectum observare contigerit, cellulæ pericarpii interiores per plures series dispositæ, quoque extrorsum et sursum radiantes adpareant *(Ag. l. c. fig. 12 et 13)*. Interiores vero cellulas, accuratius inspectas, videbis invicem anastomosibus junctas esse, quod vero præcipue conspicuum fit in cellulis quibusdam inferioribus, quas basales diceres totius fructus, cæteris majores et uberiore endochromate, quasi magis gelatinoso et coloris pallidi aut grisei farctas *(Ag. l. c. fig. 12)*. Adposito jodio hoc endochroma vidi colorem fere luteum assumere. Et igitur ob formam cellularum et ob consistentiam atque colorem endochromatis cellulas has cum placentaribus cellulis multarum Floridearum congruentes crederes. In fructu maxime juvenili *(Ag. l. c. fig. 12)*, quem vidi, hæ cellulæ plures fuerunt, una centrali cæteris majore, quam plurium minorum endochromatibus coalitis ortam suspicor, ducentibus observationibus quas de formatione placentæ Delesseriearum, Heringiæ, Areschougiæ aliarumque jam supra attuli. Sub stadiis fructus serioribus *(Ag. tab. XXXII. fig. 13 et 14)* plures pluresque ejusmodi cellulas placentares in placentam quandam centralem coalescere crederes, cujus ex partibus diversis — distantibus adhuc at anastomosibus junctis aut omnino coalitis — fasciculi gemmidiorum diversi oriantur. Ab his endochromatibus junctis gemmidia plurima nutrimentum sine dubio ducunt, donec fere omnino consumta placenta, gemmidia matura demum fere sine basi conspicua a punctis paulisper discretis radiantia videntur *).

---

*) In dissertatione de evolutione cystocarpii Floridearum *Dr Janczewski* quoque de evolutione fructus *Lomentariæ* suas observationes attulit (sub *Chylocladia Kaliformi pag. 133 pl. 5 fig. 9—13)*. Si fructus maturi icones (fig. 12—13) cum iis aliorum auctorum comparantur, sane cum his haud bene conveniunt; nec qualem evolutionem fructus descripsit, talem videre mihi contigit. Auctori placuit me vituperare quod *(Sp. Alg. p. 733)* fructus dedissem erroneam descriptionem. Me autem tantum externam faciem fructus, in *Specie* describenda respe-

Sub stadio fructus maxime juvenili, quod observare mihi contigit, cellulæ matricales gemmidiorum, licet adhuc teneræ, jam magnitudine et forma obovata insignes, quasi cellulæ exteriores, libere eminentes, adparatus placentaris mihi obvenerunt. Quod vero si rite viderim, nescio anne quoque ex hac evolutionis norma jure ducerentur argumenta, quibus probari videretur Lomentarieas cum familiis Corynospermearum potissimum convenire.

19. **Rhodomeleæ** familiam Floridearum constituunt Specierum Generumque numero inter omnes ditissimam, et Systematicorum, ni fallor omnium, consentiente judicio maxime naturalem. In omnibus cystocarpia obveniunt externa et sub ea forma, quam nomine Keramidii olim designavimus: formam nimirum habent sæpe urceolatam, plerumque breviorem et magis ovatam, nunc evidentius in collum protractam, raro fere omnino globosam. Sæpius quasi a pedicello breviori oblique adscendit cystocarpium, carpostomio supero aut extrorsum hiante; inferne, juxta basem obliquam, sæpe apice abortiente ramuli fructiferi quasi calcaratum adpareat.

Pericarpium a facie observatum sæpe (sp. *Polysiphoniæ)* cellulis rotundato-angulatis — series a basi dilatata fructus adscendentes, apicem versus convergentes formantibus — contextum videtur. Quia cellulæ in diversis seriebus sunt fere æque longæ, zonas superpositas in pericarpio efficiunt, quas articulis polysiphoniis frondis analogas crederes *(Kütz. Phyc. tab. 50 III. fig. 1, V. fig. 1; Ag. tab. XXXIII. fig. 12);* intra zonam supremam carpostomium hiat. In *Lenormandia lineari (Harv. Phyc. austr. tab. CVIII.)*, cujus frons componitur foliis linearibus costatis, adhuc in fructu sub-adulto quasi costam folii transformati in seriebus quibusdam cellularum elongatarum agnoscere putavi *(Ag. tab. XXXIII. fig. 18). Dasya elegans,* cujus frons obducitur strato corticali uberiore, cellulis minutis contexto, quoque pericarpium consimilibus cellulis corticatum adparet *(Kütz. Phyc. tab. 51 II. fig. 5 et 6).*

In multis speciebus Polysiphoniæ, Dasyæ aliorumque cystocarpia formari videntur transformatione ramuli cujusdam

---

xisse, in *Genere* vero describendo in alia pagina *(l. c. p. 725)* structuræ fructus interioris dedisse descriptionem, hoc auctorem aut fugit, aut hoc dicere sprevit.

una cum fronde sese evolvente suo ordine provenientis; in aliis a ramo seu folio prolificante ab adultiore quadam parte frondis *(Harv. Phyc. austr. tab. 235 fig. 2)*, nunc ab appendice adventitio, a costa, margine, seu ex ipsa lamina emergente oriuntur; ita in *Vidalia*, *Pollexfenia* (*Harv. Ner. austr. tab. V. fig. 3)* aliisque. In *Claudea*, cujus frons componitur foliolis minutis, sub 4 generationibus successive natis et copulatis, cystocarpia infra apices liberos secundæ generationis deorsum emergunt, oblique posita et apice folioli generantis sæpe mucronata *(Harv. Phyc. austr. tab. I.)*.

In Polysiphoniæ diversis speciebus pedicellus, a quo cystocarpium quasi ramulus novus oritur, est aut brevior aut magis elongatus, prout aut ab uno aut ab altero articulo ramuli fructiferi cystocarpium incipiatur. In *Polysiphonia violacea* ramulum fructiferum 3:bus articulis sæpe constare vidi, quorum infimus parum mutatus cystocarpio maturescenti pedicellum sistit; articulus tertius, qui sæpe in pilum initio terminalem, sensim obliquum et demum in latus dejectum desinit, nec ad pericarpium conficiendum magnopere confert *(Ag. tab. XXXIII. fig. 9—10 et 15)*: præcipue enim ab articulo intermedio, siphonum superiorum properata divisione et multiplicatione cellularum, quæ in novam directionem sensim diriguntur, ipsum cystocarpium instituitur *(Ag. tab. XXXIII. fig. 9—12)*. Siphones inferiores ejusdem articuli in fructu jam formato adhuc parum mutatos cognoscere licet; qui vero superiores fuerunt siphones, hi primum in duas partes subdivisi fuerunt, quæ iterum dividuntur. Partes novæ initio longitudinalem directionem siphonum servant; quo autem magis multiplicantur partes, cellulæ novæ quoque in alias directiones tendunt; aliæ, quæ basem fructus sensim dilatati constituant, fiunt latiores et forma magis rotundato-angulatæ; aliæ, quæ superiorem partem pericarpii sunt conditurae, sursum porriguntur, eadem directione quoque paulisper elongantur et subdividuntur ulterius. Geminatæ series cellularum hoc modo mox supra basem fructus oriuntur, quæ dein ramulorum more novis cellulis apice formatis succrescunt *(Ag. l. c. fig. 12)*. In multis Polysiphoniis ecorticatis hæ series geminatæ in juniore fructu sunt admodum adparentes; in nonnullis, quorum fructus cassos aut male evolutos suspicor, series istæ fere for-

mam præbent filorum articulatorum involucralium, quæ gelatina cohiberentur *(Kütz. Phyc. tab. 49 fig. 5)*. In fructu juvenili *Dasyæ elegantis* easdem seriatas cellulas vidi; supremæ singulæ, quasi articulo monosiphonio constitutæ; his proximi articuli fuerunt breviores geminis cellulis juxtapositis constantes; inferiores articuli longiores et sensim latiores. — Patet cellulas has geminatas, quæ in pericarpiis juvenilibus multarum observantur dissitiores, quo magis intumescunt cystocarpia, quoque invicem magis coalescere debere, et pressione mutua fieri magis rotundato-angulatas. In suprema fructus parte, ubi series convergentes desinunt æquelongæ, apex Keramidii truncatus oritur. In speciebus, quarum frondes validiore strato corticali obducuntur, quoque pericarpium extus corticatum adesse *(Kütz. Phyc. tab. 51 II. fig. 5)* jam supra monui.

Si Cystocarpium longitudinaliter dissectum observatur, pericarpium nunc unico fere strato contextum adparet *(Ag. tab. XXXIII. fig. 13)*, nunc pluribus *(Dasya coccinea)*. In *Vidalia spirali (Ag. tab. XXXIII. fig. 26)* pericarpium crassiusculum componitur seriebus pluribus cellularum, quarum extimæ directione radii sunt prolongatæ, interiores vero directione tangentis dilatatæ.

In infima parte fructus fundum quendam basalem dignoscere licet, cellulis rotundatis sæpe contextum; ab hoc surgit placenta. In multis *(Polysiphoniæ* sp.) et stratum basale et ipsa placenta minus evoluta paucis cellulis rotundatis et fere laxius dispositis formantur, a quibus fila gemmidiifera breviora quasi immediate exeunt *(Ag. tab. XXXIII. fig. 13 et 19)*; in aliis *(Dasyæ* sp. etc.) et placenta magis evoluta fit, et fila gemmidiifera mox densius fasciculato-ramosa adpareant; articuli filorum quidem initio breviores et fasciculus fertilis brevior; sensim vero elongantur articuli et filorum fasciculus majorem partem fructus interioris occupat *(Harv. Phyc. austr. tab. XXXI. fig. 2—3)*. Inter articulos hoc stadio elongatos filorum vicinorum anastomoses quandoquidem adsunt, et cellulæ placentares endochroma continent griseo-luteum, quod per poros dilatatos plus minus confluere vidi *(Dasya coccinea Ag. tab. XXXII. fig. 27)*. In *Vidalia* fundum basalem cellulis plurimis rotundato-angulatis contextum observavi, præcipue

uno latere, quo fructus oblique adscendens pedicellum sequitur. Supra hoc stratum basale surgit placenta magna oblonga rotundata, plurimis cellulis contexta *(Ag. tab. XXXIII. fig. 26)*. In inferiore parte placentæ cellulas rotundato-angulatas, endochromate sub-granuloso farctas, vidi; inter has cellulas meatus intercellulares dilatatos, endochromate magis homogeneo quasi liquido impletos *(Ag. tab. XXXIII. fig. 26 a)*. Meatus hi intercellulares non tantum spatiis tri-tetraedris, apicibus protractis, constare adparent — ut plerumque obveniant —; sed sæpe sunt dilatati et inter se evidentius confluentes *(Ag. tab. XXXIII. fig. 28, inferne)*. Jodio adposito endochromata in cellulis strati basalis colorem luteo-fuscentem assumserunt; in meatubus intercellularibus fit dilute luteum; in cellulis placentaribus inferioribus fere in coeruleum tendit. Hoc modo meatus intercellulares quasi systema proprium efficere facile crederes. Extrorsum et sursum cellulæ placentares sensim prolongantur et evidentius in fila ramosa abeunt, a quibus demum fila proprie gemmidiifera radiantia exeunt *(Ag. l. c. fig. 28)*.

His indicare volui totum adparatum placentarem esse et in aliis Generibus alium, et diversis ætatis stadiis plus minus evolutum; omnibus vero characteristica videntur gemmidia elongata pyriformia aut obovata, quæ in articulis terminalibus filorum singula evolvuntur *(Ag. tab. XXXII. fig. 27; tab. XXXIII. fig. 13, 19, 28)*. Articulo terminali effoeto, ex articulo penultimo singuli novi articuli gemmidiiferi formantur, aut sæpe, ni fallor, plures ex eodem evolvuntur terminales et gemmidiiferi. Sæpius endochroma in his cellulis penultimis antea in partes subdivisum vidi, quasi in novos articulos aut nova fila partes singulæ abirent *(Ag. tab. XXXII. fig. 27; tab. XXXIII. fig. 28)*. Sub hac progrediente evolutione fila gemmidiifera in multis elongantur et novis ramis succrescunt*);

---

*) Ex evolutione supra adumbrata nuclei sequi putarem fila gemmidiifera sub diversis stadiis alium adspectum offerre debere. Gemmidiis omnibus emissis demum stadium existere posse, sub quo totus nucleus constaret filorum parte inferiore sterili et prolongata, facilius patet; et ejusmodi nucleos quasi certis speciebus privos quoque aliquando assumserunt. Ita Harvey *Dasyæ Wrangelioide* (*Phyc. austr. tab. 174*) et *D. Haffiæ* (*l. c. tab. 143*) ejusmodi structuram nuclei tri-

articuli, qui suo tempore sunt ultimi, increscunt magnitudine et sensim in formam gemmidiiferis privam convertuntur. Ipsum gemmidium, quod his contentum est pyriforme aut obovatum, emissum mox rotundatum vidi. Membranam articuli effoeti mox collapsam apice lacero, nunc apertura rotundata infra apicem ruptam (in *Vidalia)* quandoquidem observavi.

Prima initia nuclei in cellula majore rotundata *(Ag. tab. XXXIII. fig. 10)* videre credidi, quam transmutatione siphonis axilis articuli fructiferi ortam suspicatus sum. Quomodo vero hæc in cellulas placentares divideretur, mihi sequi non licuit. In fructu juvenili *Polys. violaceæ* cellulas placentares plures vidi, a quibus exit fasciculus fertilis, constans exterioribus quibusdam filis sterilibus simpliciusculis — *paranematibus* — et interioribus filis brevioribus, pauci-articulatis et ramosis, quorum in articulis ultimis gemmidia jam dignoscantur *(Ag. tab. XXXIII. fig. 13).* Paranemata, quæ sub hoc stadio articulis numerosis constituta fuerunt, serius sæpius evanescere puto; telam transitoriam hoc modo æmulantia, quam in juvenili cystocarpio Floridearum sæpius deprehendi. In aliis quoque in adultiore fructu aliquando persistunt; in *Vidalia* cingitur circumcirca nucleus maturus plurimis filis, a basi nuclei adscendentibus, carpostomium versus convergentibus, exterioribus paulisper firmioribus, interioribus tenuioribus moniliformibus *(Ag. tab. XXXIII. fig. 26 et 26 b).*

Apex ramuli, a quo cystocarpium quasi ramulus novus surgit, nunc desinit in pilum subhyalinum, quem antea quam

---

buit. In dissertatione supra allata D:r Janczeuwski descriptionem nuclei *Dasyæ* a me datam vituperavit, statuens sporas numerosas in filis moniliformibus seriatas obvenire; quin immo icones dedit *(Pl. V. fig. 7 et 8)* quibus illustrarentur ejusmodi fila gemmidiifera *Dasyæ coccineæ.* Iterum igitur cystocarpia *D. coccineæ* examinavi, at eadem vidi qualia antea *(Sp. Alg. p. 1187)* descripsi. Icones, a D:r Janczeuwski datæ, mihi probant eum specimen exsiccatum observasse; corpuscula seriata, quæ sporas credidit, sunt me judice endochromata articulorum sterilium, quibus constituuntur filorum fertilium partes inferiores. In fructu ab auctore observato gemmidia vera effoeta suspicor. Kützing (in *Phycol. Gen. tab. 51. II. fig. 6)* fila placentaria ejusmodi, ni fallor, effoeta et post emissionem gemmidiorum forsan ulterius evoluta pinxit, quibus corpuscula, nomine *"Nebensamen"* designata, contineri credidit.

inchoatur evolutio ipsius fructus in articulo supremo ramuli stricte terminalem vidi; postea — fructu a latere ramuli magis intumescente — pilum oblique positum (cfr. *(Ag. tab. XXXIII. fig. 9—10)* cernitur; demum, quasi a situ terminali dejectum fuisset, ad basem fructus juvenilis protuberantia quædam persistens ejus loco nunc permaneat *(Ag. tab. XXXIII. fig. 15);* sæpius ne vestigium quidem adsit. Evolutionem omnino consimilem in *Lejolisia* obvenire facile crederes; nec a prima facta descriptione Bornetii *(Ann. Sc. Nat. 1859 tom. XI. pag. 89—90 pl. 2)* suspicari licet eum huic pilo peculiares quasdam attribuisse functiones. In Polysiphonia pilos vidi raro simpliciusculos, plerumque ramosos et consimiles iis, qui ad apices ramorum juvenilium sæpius adsunt. Aliquando *(Dasya elegans)* totum ramulum fructiferum pilis obsitum vidi; his demum delapsis cystocarpium adpareat basi calcaratum persistente apice calvo ramuli fructiferi *(Kütz. Phyc. Gen. tab. 51, II, fig. 5).* In aliis *(Polys. elongata)* vidi ramuli fructiferi partem supereminentem vix forma mutatam, at quasi cassam, et fructui adpressam obvenire; in aliis eadem ni fallor adest, at potius sub forma bracteæ, ipsum fructum subfulcientis. In his omnibus nihil vidi, ex quibus deducere auderem his pilis quasdam esse proprias functiones in foecundatione perficienda Rhodomelearum.

In familiis proximis *Wrangeliearum* et *Chondricarum* cystocarpia ad typum fere *Rhodomelearum* formata videantur. In Wrangelieis fasciculus fertilis, in apice ramuli terminalis *(Harv. Phyc. austr. tab. 46 fig. 3 = Ag. tab. XXXII. fig. 1),* nullo pericarpio cohibitur; cingitur vero filis sterilibus, aliquando paulisper transmutatis, quasi involucrum quoddam formantibus. His filis exterioribus potissimum analogæ forsan censeantur series illæ geminatæ cellularum superpositarum, quæ plurimæ conjunguntur in pericarpium Polysiphoniæ; in superioribus Chondrieis, velut in Rhodomeleis, pericarpium magis transmutatum adest. Ipse fasciculus fertilis componitur gemmidiis cum iis Rhodomelearum conformibus, paranematibus nunc nullis intermixtis *(Wrangelia multifida),* nunc brevioribus dichotomis *(Ag. l. c. fig. 3),* nunc longioribus *(Ag. l. c. fig. 1 et 2);* in quibusdam Laurenciis paranemata quoque vidi a basi adscendentia, fasciculum gemmidiorum cingentia, apice

carpostomium versus convergentia; his omnibus cum Rhodomeleis, in quibus paranemata nunc adsunt, nunc in maturo fructu deficiunt, convenire videntur.

Adparatus placentaris in diversis Wrangelieis quoque plus minus evolutus adpareat. In *Wr. setigera* gemmidia ad articulos inferiores ramulorum lateralium frondis adfixa vidi, una cum altero ramulo non transmutato paranematis, quasi bracteam sterilem articulo fertili constituentis *(Ag. tab. XXXII. fig. 3)*. In *Wrangelia velutina* articulos plures inferiores ramulorum lateralium, una cum parte ipsius fili axilis frondis, dilatatos et endochromate uberiore per poros protractos confluente farctos *(Ag. l. c. fig. 2)* observavi; hoc modo formam æmulant, quam cellulæ placentares sæpius in Florideis offerunt. In *Wr. multifida* singulis fasciculis gemmidiorum, quibus nucleus majusculus compositus dicitur *(Harv. Phyc. Brit. tab. 27)*, cellulæ quædam basales magis rotundato-angulatæ pertinent, quibus conjunctis quasi placenta quædam cellulosa formari videtur.

In Wrangelieis æque ac in Chondrieis et Rhodomeleis cystocarpium a ramulo transformato oritur. Prout vero ramulus fertilis fuerit aut magis, aut minus transformatus, fructus plus minus diversi formantur; in Wrangelieis inferioribus nuclei sunt adparenter nudi, et partibus constant nunc minus nunc magis transmutatis; in Chondrieis et Rhodomeleis, evolutione superioribus, nucleus, consimili structura cæterum donatus, pericarpio proprio cingitur.

XIV. De fructu duplici Floridearum opiniones.

Quum in nonnullis Florideis, ad oras Europæas vulgaribus, fructus duplicis generis et admodum conspicui sunt et invicem sat diversi, explicatur facilius utraque organa jam a primis Algologis observata fuisse; quum quoque jam ab initio crediderunt utraque organa fructificationi inservientia esse, neque miraris Algologos jamdudum conatos fuisse explicare quomodo in eadem specie fructus duplex intelligeretur. Ita jam Turnero, *Synopsin Fucorum (Londini 1802)* scribenti, fructus duplex innotuerat in speciebus quibusdam postea ad

Delesseriam et Chondriam relatis, in quibus sphærosporæ et majores sunt et, utpote in soros collectæ, facilius conspiciantur; quin immo (sub *Fuco ruscifolio pag. 15)* opiniones tunc temporis divulgatas de fructu duplici memoravit. Qui statuerant fructibus diversis indicari species diversas, eos refellere conatus est, dicens utrumque fructum aliquando in eodem individuo obvenisse. Florideas, in quibus duplicem fructum invenerunt, quasi dioicas esse agnoscere noluit, quum semel viderit semina e cystocarpio hiante emissa, quæ similia iis supra paginas in soros collecta provenientibus adparuerunt. Hinc ea potissimum ei arriserat opinio, qua statueretur semina a cystocarpio emissa supra paginas ope gelatinæ circumjacentis affixa fuisse, licet ingenue confitetur se non comprehendere quare sori formam definitam in quibusdam speciebus assumerent. Animadvertit quoque eam partem folioli, quæ soris obsita erat, substantia firmiorem quam foliola sterilia, ei adparuisse. Postea vero Turnerus hanc suam primam opinionem deseruit, eamque adoptavit quam a Solandro propositam credidit, nimirum quasdam Algas esse dioicas; ita vero statuens, negat hanc opinionem, ob Algarum in mari domicilium, argumentis probari posse; neque sperat modum foecundationis umquam detegendum esse *(Histor. Fuc. p. 31)*.

Mertens, qui ejusdem temporis fuit Algologus haud infimæ auctoritatis, cystocarpia superiore quadam sphærosporarum evolutione generari credidit. Quæ infra superficiem folii sparsa erant semina (sphærosporæ), hæc per se propagationi non apta judicavit; conjunctionem plurium postulari et quibus locis hæc peracta fuisset, in iis ulteriorem inchoari evolutionem, qua produceretur cystocarpium (cfr. *Lamour. Ess. pag. 29—30)*.

Contra hanc opinionem Mertensii statuit Lamouroux *(Essai, Paris 1813)* sphærosporas *) numquam in cystocarpia trans-

*) Aliorum opiniones hoc loco referens, terminologia usus sum recentiore, ne ansam darem confusioni, quum diversas res sæpe eodem nomine olim descripserunt. Cystocarpium a Turnero nomine *capsulæ* designatum fuit, quod nomen postea a plerisque et præcipue Algologis anglicis conservatur. Capsula vero Lamourouxio fuit membrana illa, qua sporæ cinguntur. Cystocarpium, contra, nomine *tuberculi* ab eo designatur.

mutari; cellulasque sporis gravidas differre ab iis Cystocarpiorum; semina utriusque generis esse fertilia; duplicem fructum in speciebus articulatis numquam obvenire *(l. c. p. 31)*, ex quo forsan concludere velles Lamourouxium credidisse duplicem fructum in omnibus veris Florideis (non articulatis) generari, quod vero contradicitur aliis locis *(l. c. p. 28—29)*. In opere posteriore *(Dict. Class. art. Floridees*, quod anno 1824 prodiit) Lamouroux hanc quæstionem de fructu duplici iterum tractavit, statuens fructum duplicem tantum in Florideis inveniri; fructus utriusque generis fere numquam in eodem individuo generari, aut, si hoc aliquando obveniret, unum genus semper esse uberius evolutum, alterum parcissime; individua cystocarpiis instructa in mari profundiori nasci, sphærosporifera autem ea esse quæ motu pelagi affluentis et refluentis alterne obtegantur et denudantur; quibus locis fluxus et refluxus maris desideratur, velut in regionibus æquinoctialibus, duplicem fructum aut non oriri, aut rarissimum esse; sphærosporas potius constituere fructum abortientem quam antecedens quoddam cystocarpii stadium.

Quod ultimo loco ita statuit, hoc contra Gaillon dictum suspicor; hic enim opinionem a Mertensio divulgatam adoptaverat, quam adhuc anno 1828 in suo *Resumé Methodique* argumentis probare conatus est. Expressis verbis hoc loco dixit suam opinionem numerosis observationibus microscopicis, quas in 10 speciebus susceperat, esse fundatam; ex his observationibus evidentissime sequi sphærosporas esse initia cystocarpii; ipsum evolutionis modum exposuit; experimentis se probasse sphærosporis nullam esse reproductivam facultatem, quam tantum seminibus intra cystocarpia generatis tributam fuisse docuit *(Gaillon l. c. p. 33)*.

In operibus C. A. Agardhi nullam fere opinionem indicatam vidi de eo, quod proprie significarent duplices fructus Floridearum. In primis suis operibus, in quibus Genera differentiis fructuum condere molitus est, nonnulla Genera fructu duplici instituta credidit; aliis aut unum aut alterum tribuit. In ultimo volumine *Specierum Algarum* (pag. 57 sub *Hutchinsia)* relegatur ad partem quandam, in qua de Physiologia Algarum ageretur, quæ vero postea neque publici juris facta fuit, nec umquam scripta.

Sub continuata dein Algologorum opera, de organis utriusque generis plura sensim sensimque innotuerunt. Ex scedulis Herbarii Schousboei concludere licet eum duplices fructus et diversos judicasse, et eosdem in diversis individuis generari sibi cognitum habuisse; specimina enim alia masculina, alia foeminina inscripsit; hinc forsan concludere liceat eum organis functiones nominibus congruentes attribuisse. Antheridia in Polysiphonia observaverat; specimina stichidiifera tamen ut masculina designavit.

Adhuc apud Grevilleum dicitur Florideis sæpe — nec igitur in omnibus constanter — esse fructus duplicis generis. Expressis autem verbis ab eo dicitur *(Alg. Brit. p. 71)* utrumque organorum genus non in eodem individuo generari; unico loco, si quid video, indicavit quasi exemplum abnorme individuum *Phyllophoræ membranifoliæ* a D:na Griffiths inventum fuisse, in quo et nemathecia et capsulæ adfuerunt. Quod de diclinitate individuorum ita statuit Greville, experientia Algologorum sui temporis fundatum fuisse, credere licet; et si inter Algologos hujus ævi quoque fuit D:na Griffiths, cui nemo nec antea nec postea in algarum vita et moribus cognoscendis par fuit, facilius mihi persuadeam summam auctoritatem Grevilleo, ita statuenti, adtribuendam esse. Quod hoc loco eo potius moneam, quum ultimo tempore sæpius docuerunt, et quasi normale in quibusdam speciebus assumserunt nonnulli de Algis scriptores, utrumque organorum genus in eodem individuo inveniri.

In opusculis quibusdam *), anno 1836 publici juris factis, contendere ausus sum duplicem fructum in omnibus Florideis sine dubio obvenire, et hoc non tantum in *Florideis*, sed et in *Ceramicis*, quæ tunc temporis Algis articulatis referebantur; organa, quæ quasi aut *ternata* aut *simplicia granula* ab Algologis descripta fuerant, nec tergemina nec simplicia sed quadrigemina intra cellulas maternas contineri, et ita cum sporis quaternatis Cryptogamarum superiorum congruere; experimentis quoque, in pluribus speciebus institutis, demon-

---

*) *Nov. Fl. Suec. ex Algar. Familia pag. 10. Om propagationsorganerne hos Algerna, i Vetensk. Akad. Handl. 1836 p. 15. Propagation des Algues pag. 14, in Ann. Sc. Natur. Oct. 1836.*

strare conatus sum sporas utriusque generis germinare, et germinantes plantulas utriusque evolutionem fere eodem modo perficere. His quidem rejecta crederes nonnulla ex iis, quæ de duplici fructu docuerant antecedentes; nec tamen eam ob rem novis explicationibus occlusa fuit via.

Paulo postea (in *Alg. Medit. Paris 1842)* demonstrare conatus sum duplices fructus in multis Florideis evidenter in diversis stratis frondis obvenire, ex quo sequi videretur unum genus ex altero haud generari posse. In *Phycologia Generali,* quam sub anno sequente publici juris fecit Kützing, idem confirmatur; nec postea quemquam docuisse memini organa unius generis transmutatione aut evolutione alterius generari.

Fere eodem tempore prodiit opus Decaisnii *(Classification des Algues, Paris 1842),* in quo doctrina de duplici fructu Floridearum quoque venditatur. Floridearum propagationem fieri pluribus diversis organis non dubitat; negat vero his plantis esse *fructificationis* modum duplicem, quo ab omnibus aliis recederent *(p. 53—54);* sphærosporas fructificationis organa propria constituere docuit. Organa, quæ intra cystocarpia quædam ("coccidia") obveniunt, bulbillis *Marchantiæ* analoga credidit *(l. c. p. 58);* favellam vero esse sphærosporam abnormiter evolutam. Quod sphærosporæ et Cystocarpia raro in eodem individuo deprehenduntur, id abortu quodam sphærosporarum in individuis, quæ cystocarpia generant, explicatum vult, eodem modo quo bulbilli in *Agave vivipara, Allio, Gagea* et *Lilio bulbifero* evolutioni organorum floris plus minus impedimento sunt *(l. c. p. 55—56).*

Contra ea, quæ ita statuit Decaisne, jam Harvey *(Ner. Austr. p. 5)* quasdam attulit observationes, concedens multa habere veritatis quandam speciem. Præter alia animadvertit, organa propagationis duplicis generis et normaliter in unaquaque specie Floridearum generari, et eadem in diversis individuis constanter obvenire; si in quibusdam speciebus utraque nondum detecta erant, certe detegerentur. Quæ si ita essent, ægre assumeret fructum esse abnormem, qui normaliter in omnibus proveniret. Si jure quodam jam anno 1847 hoc contendere ausus est Harvey, majore jure sane hodie idem urgeatur. Qui enim eo tempore multorum fuerunt fructus ignoti, postea detecti fuerunt; et si hodie in una specie

fructus alteruter lateat, in altera autem specie ejusdem Generis innotuit, sane præsumendum videtur utrumque fructum in omnibus obvenire.

Quum Kützing in *Phycologia generali* de fructuum proventu in diversis stratis frondis mentionem fecit, hoc quoque *(pag. 107)* statuit: in iis individuis, quorum stratum interius et exterius æque polleant, nullos fructus evolutos fieri; quorum vero stratum aut exterius aut interius, evolutionis æquitate turbata, præponderat, in iis individuis id tantum fructus genus fit evolutum, quod præpollenti strato sit privum. Si quis deduceret fructum duplicem ex his dictis explicatum fuisse — ut a Kützingio intellectum facile videretur — contra ejusmodi argumentationem multa animadvertere licet. Stratum corticale in multis Florideis, quæ pluribus componuntur stratis, sæpe esse magis evolutum in locis sphærosporas gerentibus haud negarem; quo autem jure dicere liceat sphærosporas provenire ob magis evolutum stratum corticale, eodem et forsan majori contendere auderem stratum corticale magis evolutum fieri ob fructificationem. Quod vero attinet cystocarpia, vix dicere licet stratum internum esse magis evolutum in individuis fertilibus, nisi intra ipsos fructus; quin immo in multis pericarpiis quoque stratum corticale fructus amplius et magis evolutum adsit quam in parte sterili ejusdem individui. Præterea in iis Florideis *(Callithamnion, Griffithsia*, spec. *Nitophylli)*, in quibus cellulæ frondem constituentes non in diversa strata discedunt, uterque fructus æque adest, licet in his quædam præponderatio alterutrius strati existere nequeat.

Non potuit quin ad explicandum fructum duplicem Floridearum plurimum conferrent inventa maximi momenti, quæ sub sequente tempore in aliis Cryptogamis sensim sensimque facta fuerunt, quibus non tantum probari videbatur organa sexualia in multis Cryptogamis adesse, sed etiam alia esse organa propagationis quæ non nisi antecedente foecundatione, alia quæ quasi immediata evolutione (parthenogenesi) generantur. Quod quidem etiam de Florideis valere eo potius assumendum videbatur, quum in his jamdudum innotuissent organa, *Antheridia* dicta, quæ jam fere ab origine masculina esse suboluerunt nonnulli. Statuit quoque Pringsheim *(Morph.*

der Meer. Alg. p. 30) proximum esse finem, quem sibi propositum haberet scientia, eos fructus in quibus oosporæ formantur distinguere ab aliis, in quibus sporæ nulla antecedente foecundatione generantur, quod vero eo tempore (anno 1862) nondum directa observatione dijudicare liceret.

Quod attinet organa foecundantia jam supra indicavi alios auctores, propriis suis observationibus fretos, alio modo rem vidisse; Nægelium antherozoa ad typum superiorum Cryptogamarum confecta observasse et depinxisse; Derbesium et Solier vero antherozoa descripsisse appendice flagelliformi posteriore instructa, ex antheridio, soluta antea membrana antheridii, demum emissa et agilia circumnatantia; Bornetium vero et Thuret organa foecundantia corpusculis rotundatis et immobilibus, ex cellulis antheridii motu prorsus mechanico erumpentibus constituta esse, statuisse; Pringsheimium vidisse corpuscula ejus formæ, "quam in Florideis plerumque induuntur", foramine per membranam facto, erupta; Cohnium vero antherozoa, a Derbesio et Solierio observata, zoosporas esse Chytridii cujusdam, denique declarasse.

De organo, quod fecundaretur, vix minor fuit dissensus; revera fere in omnibus dissentiunt ii, quorum judicia quasi in succum et sanguinem doctrinæ, suo tempore prævalentis, recipiantur. Nægeli, qui Florideas Muscis et Hepaticis affinitate proximas, defectu autem calyptræ potissimum distinctas judicavit, gemmidia, Cystocarpiis contenta, propagationis organa agama consideravit, sphærosporas contra foeminina organa Floridearum constituere docuit. Quo stadio evolutionis fecundarentur, aut quo modo fieret fecundatio, de his nullam opinionem ab eo enuntiatam memini. Morphologicis argumentis hanc Nægelii sententiam potissimum fundatam fuisse putarem; nimirum tum sporarum evolutionis norma, quam cum evolutione sporarum in superioribus Cryptogamis consimilem credidit, tum adnuente analogia, quam ex una parte in Antherozois a se observatis adesse credidit, ex altera in perhibita cystocarpiorum cum conceptaculis Marchantiæ congruentia. Expressis enim verbis statuit Floridearum antheridia ab iis Hepaticarum tantum differre defectu cellularum strati, quo hæc circumdantur; inter favellam Ceramiacearum, et organa Jungermanniæ, quibus gemmulæ prolificantes con-

tinentur, nullam esse differentiam; cystocarpia vero Nitophylli cum conceptaculis Marchantiæ et quoad structuram totius organi et quoad ortum gemmidiorum magis convenire quam cum cystocarpiis aliarum Floridearum; Algas alias esse agamas, et his esse tantum organa neutra; Florideis vero esse organa sexualia, nimirum cellulas tum sporigenas tum antherozoiferas (cfr. *Nægeli Neuer. Alg. Syst. p. 187 et sequ.*).

Quæ nunc est divulgata opinio de natura et significatione organorum in Florideis, ab allata sententia Nægelii quam maxime differt, quin immo huic omnino contrariam fere diceres. Ut enim voluerunt Bornet et Thuret nec sphærospora post antecedentem fecundationem generatur, nec ipsa fecundatur sphærospora, nec sporis natis datur germinandi facultas posteriore quadam fecundatione. Neque sunt gemmidia, intra cystocarpia generata, quibus hæc facultas tribuitur fecundatione, sed proprium adesset organum, quod apparatum trichophoricum dixerunt, fructum antecedens; quo fecundato oriret cystocarpium. Dum in Cryptogamis superioribus est Archegonium, in Florideis obveniret organum piliforme caducum — *trichogyne* — cujus ope fecundatio reciperetur; in illis est cellula certa, intra Archegonium inclusa et centralis, quæ fit prægnans peracta fecundatione; in his vero esset cellula quædam in vicinia trichogynes, quæ fertilis fieret fecundatione; quin immo in nonnullis Florideis, ope filorum connectentium, numerosa cystocarpia evolverentur, si unica tantum trichogyne fecundatione tangeretur. Organa fecundantia, corpusculis immobilibus constituta, nec cum iis Fucacearum, nec cum antherozois Cryptogamarum superiorum congruerent. Ipsi Bornet et Thuret fecundationem Floridearum cum ea Phanerogamarum comparare videntur. Sunt quoque posteriores*), qui

*) Sirodot *Observations sur les phénomènes essentiels de la fécondation chez les Algues d'eau douce du genre Batrachospermum. Compt. rend. 1874 Vol. 79 p, 1366.* Hoc loco hæc verba leguntur: "Chez les Floridées la soudure immédiate de l'anthérozoïde immobile avec le trichogyne est le fait normal, mais le prolongement tubuleux ne fait pas absolument défaut; on peut l'observer toutes les fois que l'anthérozoïde immobile se trouve arrêté a une petite distance du trichogyne: c'est alors par l'extrémitê de ce prolongement que se fait la soudure. Ces considerations constituent d'importantes analogies entre le pollen des phanerogames et de l'antherozoïde immobile des Floridées." For-

descripserunt quomodo fecundans substantia ad cellulam fertilem transferatur. Quin immo docuerunt alii *) quomodo Vorticellæ, in vicinia adparatus trichophorici positæ, ciliarum ope vortices in mari agerent, quibus corpuscula per se immobilia antheridiorum ad viciniam trichogynes cogerentur; quomodo igitur, ope Insectorum in multis Phanerogamis, unius floris pollen transferreretur ad pistillum alterius floris, ita quoque in Florideis corpuscula antheridiorum, quæ in uno generantur individuo, ad adparatum trichophoricum foeminei individui possent transferri.

Quum vero ita in diversas abeant sententias ii, quorum summa est auctoritas, quum quoque in argumentum doctrinæ propositæ quisque suis propriis insistat observationibus, quæ ab iis antecedentium sæpe omnino in contrarium tendunt, mihi adparuit omnia ea, quæ de functionibus organorum fructificationis in Florideis docuerunt, incerta et novis observationibus probanda considerari debere. Si enim in ejusmodi re verum judicaveris quod veri simile videatur, vel ob ejus qui observaverit magnam auctoritatem, vel ob alia quædam observationis fragmentariæ aut analogiæ indicia, ad diversissimas opiniones facilius quidem perveneris. Ita Thuretio et Bornet — statuentibus cystocarpiorum evolutionem post peractam foecundationem ita lentam esse, ut nulli persisterent adparatus trichophorici in speciminibus, in quibus evoluta cystocarpia adessent, unde adparatus illi foecundationis quærerentur in speciminibus adparenter sterilibus, — facilius adnuerem, si quidem inter plurima a me ad Lido mense Aprilis collecta specimina *Dasyæ elegantis* ne unicum quidem adfuit cystocarpiis instructum; longe plurima aut antheridiis aut stichidiis fertilia fuerunt. Quæ vero ibidem sub ætatis mense posteriore collegit C. Agardh haud pauca video cystocarpiis prædita, at penicillis nondum deperditis non omnino matura;

---

san quis quæreret quare et quodnam ad corpus inhiberetur antherozoon, ita ut non tangeret trichogynen, aut si adhuc in mari suspensum antherozoon prolongationem emitteret, quæ postea peteret trichogynen. De polline nondum observatum memini, idem in aere suspensum supra stigma contineri, demumque rostellis hoc attingere.

*) Dodel-port in *Kosmos* 1879. — De his observationibus tantum relationem vidi, quæ in *Nature*, Sept. 11. 1879 communicata fuit.

delapsis demum penicillis cystocarpia maturia in frondibus denudatis obveniant. His vero omnino contraria ex alia specie deducere licet; eodem scilicet tempore et una cum *Dasya*, plurima collegi *Polysiphoniæ Ruchingeri* specimina, quorum alia fuerunt stichidiis, alia cystocarpiis, uberrime fertilia. Quod igitur ex una specie probari crederes, stichidia et antheridia esse coætanea, cystocarpia vero postea evoluta, id refutari videretur ex alia, in qua simul maturescentia obveniunt stichidia et cystocarpia. Unicuique cæterum Algologo practico contigisse putarem quandoquidem et in quibusdam speciebus videre omnia hæc organa in diversis individuis sub eodem tempore evoluta. Quin immo de quibusdam sub hieme fructiferis *(Rytiphlæa pinastrides)* hoc valere putarem. Equidem ex his et quæ sunt ejus modi id tantum deducere vellem, nihil de functionibus organorum probari posse ex tempore quo diversa organa adpareant aut simul cum aliis, aut alia aliis præcociora; si vero sint Florideæ, in quibus omnia hæc organa sunt in diversis individuis coætanea, non facile crederes in eodem individuo unum organorum genus succedere alterum, ita ut individuum, quod sub tempore antecedente fuisset antheridiiferum, postea fieret stichidiis aut cystocarpiis fertile.

Si dubitari nequit sporas et gemmidia normaliter in diversis individuis generari, facile quæritur, utrum casu contingeret unum individuum fieri sporiferum, alterum vero gemmidiiferum, an hoc obtineat certam quandam ob causam. Si Florideis normale videretur habere et organa fructificationis duplicis, aut si mavis triplicis generis, et individuorum genera totidem — nimirum antheridiifera sporifera et gemmidiifera —, quæ, præter quod diversa gerant fructificationis organa, quoque aliis quandoquidem characteribus invicem differant *(Hypnœa* etc.), facile crederes certam quandam esse rationem inter individua et organa fructificationis diversa. Quod quidem primum a Kutzingio, ni fallor, ita enuntiatum fuit ut haud absonum crediderit ex sporis individua sporifera, ex gemmidiis vero individua cystocarpiifera generari *(Phyc. Gen. p. 107)*. Confitetur vero rem tantum probari posse experimentis institutis. Si ita et sporis et gemmidiis sibi propriæ essent functiones, utraque quoque — ut speciei sua formarum series conservareter — obvenire debere, quidem pateret; nec tamen

ex eo quoque palam fit quare individua duplicis generis in Florideis obvenirent. Ad hoc, quod ita dubie enuntiavit Kutzing, forsan postea tetendit Pringsheim, quum *(Monats Ber. der Berl. Akad. 1855 p. 151)* demonstrare conaretur plantulas germinantes ex sporis evolutas differre ab iis, quæ ex gemmidiis ortæ fuissent. Paulo postea (1862) novis institutis experimentis hanc opinionem deseruisse videtur *(Morph. der Meer. Alg. p. 34)*. Quæstionem vero de hac re iterum in opere recentiori movit *(Gener. Wechs. der Thalassioph. Berlin 1877 sep. abdr. p. 29)* et, si sententiam enuntiatam rite interpretatus sim, hoc loco veri simile esse statuit, gemmidiis generari individua sphærosporifera, sporis autem cystocarpiifera; quin immo dixit observationibus quibusdam probari plantas ex diversis organis natas diverso modo evolvi. Quod attinet hanc de generationibus individuorum alternantibus doctrinam, confiteor me nulla omnino cognoscere argumenta, quibus probaretur; observationibus directis scimus *(J. Ag. de propag. Alg. in Act. Holm. et in Ann. Sc. Nat. 2 Ser. Tom. 6.* et *Pringsheim Morph. der Meer. Alg. l. c.)* et a sporis et a gemmidiis novas plantulas generari, prolemque utriusque generis subsimilem fieri; nescio autem plantulas educatas fuisse usque ad tempus, quo organa fructificationis proveniant. Quodnam fructuum genus in his plantulis demum produceretur, mihi omnino dubium videtur, quum de hac re nulla experimenta facta fuisse noverim, nec ex Pringsheimii deductione, mihi nimium obscura, adfulsit lumen desideratum.

Si præterea individua fierent aut sporifera aut cystocarpiifera, prout aut sporis aut gemmidiis ipsa nascerentur, aliud ænigma aperiendum restaret, quibusnam scilicet organis crearentur individua antheridiifera. Sive enim generationes consimiles, sive alternanter dissimiles ab utroque genere organorum propagationis nascerentur, patet nullum fore generationis modum individuis antheridiiferis. Ex ipsis enim antheridiis aut earum partibus individua antheridiifera generari, nemo suspicatus est; nec, me judice, suspicandum videretur.

Plerumque, ni fallor, assumitur ex seminibus Phanerogamarum nasci posse omnia ea Individuorum diversorum genera — masculina, foeminina et hermaphrodita — quibus in multis absolvitur formarum series Specici; nec aliam esse rationem

eorum in Cryptogamis superioribus organorum, quæ sexuali propagationi inserviant. Contrarium vero valere de *gemmis proliferis, propagulis* et quæ sunt alia organa agama, quibus individua aut coloniæ individuorum generantur; nova enim ex his progenita individua conservare videntur eos characteres individuales, quibus dignoscatur planta materna; ut quæ in planta mascula orirent propagula ea generarent plantam masculam, et sic in cæteris *). Si vero in Florideis, ut hodie assumere propensi videntur, aut sporæ aut gemmidia, propagulis analoga essent, hoc est organis agamicis constituerentur, ex his tantum unius generis individua nova evolvi, crederes, dum ex altero organorum genere, quod sexuali generationi inserviret, omnia individuorum genera promiscue provenirent. Quod vero si assumeretur, patet individua unius generis, quæ et seminibus et propagulis (sporis et gemmidiis) ortum deberent, multo numerosiora demum adesse debere, quam quæ ex uno tantum genere organorum nascerentur. Algologis vero practicis est notissimum plurimarum specierum individua sporifera et gemmidiifera pari fere numero obvenire, quod præcipue adpareat si comparantur species, in quibus fructus utriusque generis æque conspicui evolvuntur (multæ *Rhodomeleæ, Chondricæ, Delesserieæ* etc.). Oculato algologo idem adpareat de aliis, quarum sufficiens copia comparatur. Nec de alia familia cognitum esse putarem unamquamque ejus speciem normaliter habere unum individuorum genus, in quibus propagula nascerentur, aliis simul præsentibus, in quibus utraque organa sexualia provenirent. Quæ quidem perpendenti mihi adparuit iis, qui ne duplices fructus in Florideis assumerent unum organorum genus propagulis consistere supposuerunt, nihil aliud contigisse, quam quod unam rem inauditam per alteram æque inauditam explicaverint.

*) Statuit P. W. Schimper *(Rech. sur les Mousses p. 55)*, cujus summa sane est in hac re auctoritas, *Hypnum abietinum*, quæ in tota valle Rhenana montibusque adjacentibus est vulgatissima species, ibidem numquam fructiferum obvenire, licet flores foeminei uberrime evolvantur. Patet igitur plantam, his locis vulgatissimam, propagulis cujusdam generis propagari; quod cum ab anno in annum continuatur, sequitur propagulis tantum plantas generari posse quæ ejusdem indolis sunt, cujus fuit planta materna primaria. Idem demonstrari putarem hortorum plantis cultis, genealogia *Salicis Babylonicæ*, aliisque.

Neque ex evolutionis norma, me judice, deducere licet organa unius generis Floridearum propagulis consistere. Frequenter enim obvenire putarem, si non semper valeat, propagula plantarum constare cellulis, quæ ipsæ sub periodo antecedente partem systematis cellularum plantæ maternæ constituerunt. Est igitur plantæ maternæ pars, quæ demum soluta sub forma quadam *(gemmæ, stolonis, bulbilli* et quæ sunt in Cryptogamis numerosa propagulorum genera) eandem vitam quasi continuat, eamque forsan ob causam quoque individui materni conservat naturam. Quod vero si de aliis plantarum propagulis valere recte statuitur *), nonne præsumendum videretur propagula Floridearum, si quædam ejusmodi organa in his adessent, simili modo nasci debere; quod vero neque in sporam, neque in gemmidium Floridearum quadrat. Utraque enim intra cellulas maternas oriuntur, et aut solutis aut relictis in planta matre maternæ cellulæ claustris, libera nascuntur. Et hoc quidem de gemmidiis omnibus — cujuscumque sint generis cystocarpia, intra quæ generantur — valere putarem; excepta forsan *Monospora,* de qua statuerunt ea organa, quæ gemmidiis analoga crederes, una cum cellula matre separari. De sporis certius constat eadem maturitate a cellula matrice ejecta fore. Si nihilominus sporas Floridearum cum propagulis aliarum plantarum analogas esse jubeant, hoc certe non fit adnuente evolutionis norma, cui quum de aliis agitur hodie innitantur maxime; de sporis, contra, judicare videntur ad regulam *quasi lucus a non lucendo,* quum tantum abest quin sporæ cum propagulis aliarum plantarum convenirent, ut potius quoad evolutionis normam cum sporis aliarum cryptogamarum congruere videantur.

Quum contra illam, de duplici fructu Floridearum inter Algologos divulgatam, doctrinam primus invectus est Decaisne, argumento utitur nullam aliam esse plantam cognitam, in qua

---

*) Semina phanerogamarum contra ea, quæ hoc loco de origine organorum diverso traduntur, haud jure afferri posse putarem; embryo enim, qui est seminis pars essentialis, intra cellulam — sacculum embryonis — generatur; et quæ sunt partes plantæ maternæ, ab ea demum solutæ, vix nisi embryonis tegumenta, in diversis plantis plura aut pauciora, consideranda videntur.

idem obtineret. Postea vero *) observationibus demonstratum fuit, inter Algas olivaceas obvenire formas, quarum sporidia agilia intra organa duplicis generis nascuntur, quæ a Thuretio *oosporangia* et *trichosporangia* denominantur. Nimirum intra oosporangia, quæ cellula majori constant, plurima generari sporidia; trichosporangia vero constituantur filis brevioribus articulatis, quorum in articulis sporidia singula nascuntur. In nonnullis utraque organa fere in eodem loco diversorum individuorum *(Leathesia)*, in aliis *(Mesogloia virescens)* obvenirent locis paulisper diversis, nimirum trichosporangia in ultimis ramis strati corticalis, oosporangia vero in interioribus; Sporidia utriusque generis sunt invicem subsimilia, nisi quod trichosporangiorum sunt paulo majora. Utraque germinant, quod, docente Thuretio *(Rech. sur les Zoosp. des Algues p. 26)* hoc loco, identitatem amborum probaret. Licet his observationibus demonstratum fuerit existere alias Algas, quibus organa propagationis duplicis generis sunt, iisdemque quodammodo organorum differentiis, tamen, quum de Florideis agitur, persistant negare iisdem esse posse duplicem fructum. Mihi saltem non liquet quare alias ob rationes aut sporis aut gemmidiis denegaretur constituere organa fructificationis; nec mihi innotuerunt observationes quædam, quibus demonstraretur organa unius generis (magis quam alterius) non nisi antecedente foecundatione provenire, aut non nisi foecundatione postea perfecta fertilia fieri.

Si comparantur plantæ superiores cum iis, quæ sunt evolutione inferiores, haud scio anne sæpius ita sit, ut in superioribus functiones vitæ diversæ perficiantur partibus magis distinctis, partiumque diversitates in iisdem esse evidentiores. Quæ sunt in iis externæ partes et certis locis sæpius nascuntur, et formam plus minus sibi characteristicam induuntur; quæ in interiore sunt strata cellularum diversa sæpe diversis et sibi propriis elementis constant; functiones vitæ, quæ superiores dicuntur, unico et proprio quodam organo sæpius committuntur. Sed etiam in his perfectioribus plantis ex-

---

*) De Fungis hodie constat non tantum individua sub diversis vitæ stadiis invicem magnopere differre, sed etiam diversis individuorum generationibus sua propria esse organa propagationis.

ceptiones a regula haud paucæ deprehenduntur; sunt species in quibus flóres sunt duplicis formæ; sunt diclines et polygamæ, quibus et organa continentur diversa, et stamina, quæ sunt diversorum florum, iisdem perfungantur functionibus; sunt species quarum et fructus et semina, in diversis floribus nata, forma differunt et tamen functionibus congruere videntur. Alia est, ni fallor, plantarum inferiorum ratio; his enim regula videretur habere labores et functiones vitæ propriis partibus minus distributas; quin immo inter Algas virides haud paucas cognovimus, in quibus unaquæque cellula et nutritionis et propagationis functionibus inserviat. Ipsum corpusculum propagationis nulla membrana tegitur, formam mutat et quasi est ambitu minus definitum; quin immo observavit Thuret singula sporidia in duas partes divisas fieri, quarum quæque postea germinavit *(Ann. Sc. Nat. Maj 1843 p. 273)*, velut plurimis observationibus innotuit singula sporidia coalescere cum aliis, quibus adproximantur, in unicum corpusculum, in quo singulorum partes (cilia, maculas) initio conservatas distinguere licet. Sunt quoque Algæ virides, in quibus organa, quæ, sporidiis ut videtur analoga, posterius et intercedente intervallo quasi otioso novam generationem sporidiorum edunt. Intra sphærosporam Floridearum sæpius sunt cellulæ primæ generationis, quæ sporas generant; in nonnullis vero intra cellulas primæ generationis novæ formantur filiæ, intra quas quadrigeminæ nascuntur sporæ. Pari modo intra cyctocarpia videre credidi, alia gemmidia intra cellulas generari quæ posterioribus, alia quæ prioribus cellularum maternarum generationibus pertineant. Sive autem ex his sive ex illis generantur, constant contentu transmutato cellulæ, qui pro diversitate cellulæ maternæ forma et magnitudine variat, demum vero, rotundata forma, membrana induitur et in novum individuum excrescit. Quibus omnibus probari puto esse in inferioribus plantis individualitatem, quam dicunt, minus expressam, partiumque limites minus certos, et organa quasi minus definita. Quod vero si in genere valeat, vix mirum videretur, si dum in multis Algis viridibus unaquæque cellula sporidiis demum fertilis fieret, hoc certis tantum cellulis in paulo superioribus Florideis committeretur; et si in Algis viridibus, quarum frondes unico strato cellularum constant,

hujus sunt cellulæ quæ fere omnes prægnantes fiunt, nonne in Florideis, quarum cellulæ sæpe diversis stratis disponuntur, exspectandum videretur et exterioris et interioris strati quasdam cellulas fieri fructiferas. Si et de sporis et de gemmidiis constat eadem fieri et forma et functionibus similia, sive ex una sive ex altera generatione cellularum maternarum generantur, facile fingerem eadem quoque fieri functionibus similia, sive in cellulis fertilibus (fructibus) unius sive alterius strati proveniant.

I. Index rerum.

Aculei 102, 103.
Adparatus trichophoricus 177, 282.
Amylacea granula 66.
Antheridia 136, 137.
  antheridii cellulæ ramificatione natæ 98.
  Bonnemaisoniæ 143.
  Bornetiæ 145.
  Callithamnii 145.
  Chondriopsidis 141.
  Dasyæ 138, 141.
  Griffithsiæ 145.
  Herpothamnii 146.
  Laurenciæ 142, 151.
  Lejolisiæ 146.
  Nitophylli 144.
  Odonthaliæ 141.
  Peyssonelliæ 145.
  Placophoræ 141.
  Polysiphoniæ 137.
  Polyzoniæ 141.
  Rytiphleæ 139.
  Spermothamnii 146.
  Vidaliæ 141.
Antherozoa 142, 146, 281.
Articulatæ frondes 5.
Articuli polysiphonei 15.
Callus radicalis 22.
  increscit 23.
Carpostomium 170.
  demum oritur ruptura 173.
Caulis 29.
  oritur evolutione costæ 29, 32.
    „ ramificatione adventitia 34.
      dichotoma 30.
      pinnata 30.
    „ stipite succrescente 29.
    „ structura mutata 32.
Cellulæ amylideæ 67.
  gelineæ 67.
  gemmidiiferæ 171.
  hologonimicæ 67.
  interstitiales 69, 71, 86, 257.
  stellæformes 74.
  transitoriæ 74.
Cellulæ continent (vide contentus) 62.
  disponuntur in strata diversa 98.
  formantur 77:
    divisione 77, 85, 86.
    evolutione meatuum intercellularium 86.
    protoplasmatis partib. immediate 92.
    ramificatione 82, 85, 86.
      interna 96.
  inter se partes commutant 71.
Coccidium 169.
Color 9.
Contentus cellularum 62.
  coloratus 63, 65.
  constitutus divers. substantiis 64.
    protoplasmate 68.
  diversus in divers. stratis 66, 69.
    in cellulis interstitial. 67, 69. 70.
      filis hyphæformibus 70.
      strato corticali 63, 67.
        interiore 66.
  per poros conjunguntur 67, 75, 76.
  placentam conficiunt 75, 164.
  reagentiis mutantur 64, 70.
  separatur a cellula 64.
  vi ejicitur 64.
Costa 6.
Cuticula 46.
  ejus functiones 55, 134.
  oritur 52.
  structuram explicat 56.
  totam frondem ambit 52, 55, 58.
Cystocarpia 135, 168.
  carpostomio instructa 170, 196, 208.
  constant nucleo et pericarpio 168.
  disponuntur per frondem 175.
  frondi immersa 169, 195.
  habent nucleos diversar. generat. 195.
    structura diversos 170, 171.
  initia prima 176.
  oriuntur a ramo transmutato 176.

Cystocarpia pericarpio
destituta 168, 170.
instructa 169.
placenta instructa 171.
rupta demum 172, 203.
structuram habent:
in *Areschougieis* 219.
Ceramiaceis 181.
Chætangieis 249.
Champieis 226.
Chondrieis 274.
Cryptonemeis 194.
Delesserieis 239.
Desmiospermeis 244.
Dudresnajeis 208.
Dumontiaceis 210.
Gelidiaceis 250.
Gigartineis 202.
Helminthocladiaceis 244.
Hormospermeis 230.
Hypneaceis 254.
Lomentarieis 267.
Melanthalieis 233.
Nematospermeis 229.
Rhizophylleis 224.
Rhodomeleis 269.
Rhodymeniaceis 221.
Solierieis 258.
Sphærococcoideis 230.
Spongiocarpeis 262.
Spyridiaceis 217.
Wrangelieis 274.
Cytoblasti
Hypneæ seticulosæ 68.
sphærosporarum 93, 159.
Decoloratio frondis 47, 64, 65.
Diaphragmata articulor. formantur 77, 83, 86.
sphærosporarum 86.
Endochroma (vide content. cellulæ)
Favella 50, 58, 182.
involucro cincta 183.
lobis plurib. composita 184.
Fila cuticularia 62.
gemmidiifera a placenta 171, 220.
separata paranematibus 172.
hyphæformia 27, 121, 124, 129, 200.
radicularia 59.
Folia 16, 35, 103.
Frondes a fulcro arreptæ 13.
articulatæ 5.
eæspitosæ 12.
canaliculatæ 11.
cirhosæ 13.
concretæ 8.
costatæ 6.
perforatæ 6.
Frondes seticulosæ 14.
verrucosæ 9.
Frons 4.
Fructus capsularis 168 (vide cystocarpia),
duplex 275.
sphærosporicus 156 (vide sphærospora).
Gemmæ 20.
Gemmidia 135.
colorem mutant 70.
continentur gelatina 171.
disponuntur 170, 171.
dissolutione liberata 172.
elastice ejecta 172.
evolvuntur ordine 86, 168.
separantur e fructu 172.
sub diversis generationibus nata 175.
Granula amylacea 66.
Habitus 4, 130.
Incrementum frondis 14, 36.
Individua triplicis generis 284.
Kēramidium 169.
Lobi nucleorum 171.
ætate diversi 173.
juveniles 222.
Meatus intercellulares 52, 71, 86.
Membrana cellularum 44.
in aliis alia 46.
contrahitur et distenditur? 54.
sub diversis vitæ stadiis mutata 48.
Nemathecia 163.
Nervi 6.
Nucleus cellulæ (vide cytoblastus)
Nucleus cystocarpii 135, 168, 170.
compositus 171, 172, 203.
constat pluribus lobis 171, 173.
diversus in diversis familiis (vide Cystocarpium).
formatus divisione aut evolutione 21, 58, 171.
involucratus 182.
nudus 181.
oritur a strato interiore 176.
strato circumnucleari cingitur 170, 175.
subhymeniali strato imponitur 171.
Organa fructificationis 135.
in diversis individuis 135, 284.
locis frondis 176.
Paranemata 163, 164, 169, 172, 273.
Paraspermatia 173, 222.
Partes frondis 2, 4.
adcrescunt 14.
adventitiæ 43.

Partes concrescunt 7, 8.
novæ formantur 15.
Pericarpium 168.
componitur 169.
diversum in diversis (vide cystocarpium).
Periderma 182.
Placenta 171, 174.
structura 174, 220.
(de diversitate in diversis vide cystocarpium).
Pori 67, 72, 77.
in radios extensi 73.
inter cellulas placentæ 74.
(cfr. placenta et cystocarpium).
pervii 74, 75.
Protoplasma 68, 92.
Radices et system. radic. partes 22.
ab inferiore parte articuli proveniunt 83.
adventitiæ 23, 85.
aquaticæ 14, 100.
callosæ 23.
constantes filis interioribus 26, 100.
rhizinis 23, 104.
Rami 35.
aculeati et hamati 60.
adventitii 19, 20, 21, 84.
cellularum 83.
dichotomi 16, 21, 81, 82, 84.
interiores 84.
normales 21, 84.
oppositi 83.
pinnati 18.
prolificantes 18, 19.
secundati 83.
verticillati 83.
Ramificatio 16.
Balliæ 101.
Callithamniorum 17, 18.
Ceramii 30, 31, 81.
Griffithsiæ 85.
Hypoglossi 19.
Plocamii 19.
Polysiphoniæ 18.
Rhizinæ 23, 104.
Segmenta frondis 15.
Seirosporæ 191.
Siphones formantur 79.
Spermatidia 156, 161.
Sphærosporæ 135, 156.
collectæ in fructum proprium 163.
,, soros 165.
compositæ 157, 191.
divisionis modi 160.
externæ 161.
Sphærosporæ generatæ
intra calathum 161.
involucrum 161.
nemathecia 163.
receptacula 163.
stichidia 166.
strat. corticale 162.
ordine maturescunt 167.
sporas continent 157.
Sporæ 135.
colorem mutant 70.
disponuntur intra sphærosporam 160.
emittuntur 157.
generantur evolutione libera 93, 159.
sunt binæ, quaternæ aut plures 157.
Sporocarpium 163.
Stichidium 166.
Strata (frondium) diversa 98, 111, 131.
habent functiones diversas 133.
architectonicas 99.
biologicas 99.
nominantur:
axile 98.
circumnucleare 170, 175, 196, 204, 220.
corticale 98.
cuticulare 52, 55.
externum 98.
hymeniale 172.
intermedium 98, 99.
internum 98.
subhymeniale 171.
unum aut alterum memoratur
in *Acropeltide* 132.
Ballia 101, 132, 133.
Callithamnio 52, 59, 98, 132.
Callophyllide 132.
Ceramio 53, 54, 58, 102.
Champia 112.
Crouania 57, 59, 100.
Cryptosiphonia 56.
Dudresnaja 54.
Endocladia 56.
Gattya 56.
Helminthocladiaceis 60.
Hypnea 62.
Jeannerettia 110.
Lomentaria 112.
Nemastoma 60.
Nitophyllo 107.
Polysiphonia 53, 105.
Rhodophyllide 109.
Scinaja 61, 112.

Structura frondis:
Arescougiæ 122, 129.
Balliæ 101.
Callithamnii 100.
Catenellæ 113, 117.
Ceramii 102.
Champiæ 112, 117.
Chondri 115.
Chrysymeniæ 114.
Crouniæ 100.
Cryptonemiæ 114, 120.
Delesseriæ 110.
Dudresnajæ 127, 129.
Dumontiæ 114.
Farlowiæ 113.
Furcellariæ 112, 113.
Gelidii 127.
Gelinariæ 113.
Gigartinæ 115.
Gloiophleæ 125.
Gloiosaccii 114.
Grateloupiæ 115.
Halymeniæ 114.
Helminthocladiacearum 124.
Helminthoræ 125, 129.
Jeannerettiæ 106.
Irideæ 115.
Lomentariæ 112, 117.
Nemalionis 114, 127.
Nemastomæ 113, 114.
Nitophylli 107.
Nizymeniæ 123.
Pachymeniæ 113.
Phacelocarpi 123.
Polycoeliæ 93, 124, 129.
Polyopis 113.
Polysiphoniæ 105.
Prionitis 115, 120.
Rhabdoniæ 116.
Rhodoglossum 115.
Rhodomelearum 106.
Rhodophyllidis 109.
Rissoellæ 115.
Sarcophyllis 113.
Schimmelmanniæ 115.
Schizymeniæ 113, 124.
Seinaiæ 112, 128.
Stenocladiæ 120, 129.
Wrangeliearum 100.
Substantia 44, 46.
alia in aliis 46.
intercellularis 59.
mutata in eadem 48, 66.
Tela accessoria 132.
placentaris 134.
primaria 131.
transitoria 133.
Tetrachocarpium 156.
Tetraspora 135, 156.
Thallus 5.
Trichogyne 177, 282.
Trichomata 102, 103.

II. Genera et Species.

Acropeltis.
maculæ nematheciosæ 163.
elata 31.
phyllophora 114.
Acrotylus
cystocarpia 249, 250.
stratum circumnucleare 170.
Æodes 195.
Ahnfeltia
cystocarpium 203.
sporocarpium 164.
Amansia 1, 5, 90.
Areschougia 242, 249.
cystocarpia 219.
fila hyphæformia 27, 129.
placenta 75.
stratum circumnucleare 175.
structura 122.
ligulata 219.
sedoides 33.
Areschougieæ
cystocarpia 219.
evolutio nuclei 172, 229, 230.
placenta 174.
Ballia callitricha
fila decurrentia 80, 101.
formatio cellular. 80.
pori 72, 76.
rami diversi 60, 103.
ramificatio 18, 41, 83.
sphærosporæ 161.
Bangia 9.
Bindera 249.
Bonnemaisonia 177.
antheridia 143.
folia 40.
habitus 6.
rami 40.
Bornetia
antheridia 146.
sphærosporæ 161.
secundiflora 64, 145.
Bostrychia 10, 11.
Calliblepharis 231, 239.
Callithamnion 9, 98, 280.
adparatus trichophoricus 177.
antheridia 145.
favella 182.
favellæ initia 181, 186, 189.
favellæ lobi 184.
fructificationis organ. abnormia 190.
gemmæ 21.
gemmidiorum cellulæ maternæ 184, 185.
radices aquaticæ 24, 25, 26, 100, 188.
intra membranam descendentes 26, 27, 100.
ramificatio 17, 83, 85.
rami aculeati 60.
„ adventitii 85.
„ diversi 41, 100.
„ normales 84.
sphærosporæ 161.
„ compositæ 157, 191.
stratum cuticulare 52.
structura 98, 100.
americanum 183.
australe 17.
baccatum 17, 24, 85.
Borreri 25, 145.
Byssoides 191.
calcaratum 25.
comosum 27.
corymbosum 145, 178.
cruciatum 17, 181, 185, 186.
dimorphum 18.
dispar 18.
elegans 194.
fruticulosum 191.
Furcellariæ 28.
gracilentum 18.
gracillimum 25, 179, 188.
granulatum 145, 178.
Hookeri 191.
Laricinum 191.
plumula 18, 145.
polyspermum 187.

Callithamnion.
pulchellum 18.
Pylaisei 18.
seirospermum 191.
simile 18.
subulatum 18.
tetragonum 181, 187.
Turneri 182, 192.
variabile 192.
versicolor 145.
Callophyllis 63, 71.
cellulæ interstitiales 69, 91.
cystocarpia 203, 205.
angustifolia 69, 130.
Hombroniana 47, 64, 65.
laciniata 69.
Caloglossa 10, 11.
Campylæphora 14.
Carpophyllum 11.
Catenella
structura 113, 117, 259.
Caulacanthus 258.
cystocarpia 261.
spinellus 262.
ustulatus 262.
Centroceras 102.
Ceramieæ 5.
cystocarpia 181.
evolutio favellæ 97, 171.
organa fruct. abnormia 190.
Ceramium 9, 14.
aculei 102.
articulor. endochrom. 63.
evolutio cellularum 81.
favella 182, 183.
nucleus cystocarp. 170.
placentares cellulæ 185.
pori 72.
radices 24.
rami aculeati 60.
ramificatio 16, 20, 30, 31.
sphærosporæ compositæ 157.
stratum corticale 51, 58, 102, 104.
cuticulare 53, 54.
subhymeniale 174.
substantia 46.
ciliatum 102.
circinnatum 72.
diaphanum 63, 102.
fastigiatum 31.
gracillimum 31.
nitens 54, 104.
rubrum 96, 102, 185.
Chætangieæ 244, 253.
cystocarpia 249.
stratum circumnucleare 175.
Chætangium 249.
Champia 227.
nuclei juvenilis lobi 222.
structura 112, 117.
parvula 8, 12.
Tasmanica 118.
Champieæ 226.
Chondria opuntioides 34.
Chondricæ
cystocarpia 176.
sori 165.
Chondriopsis
antheridia 141.
contentus cellularum 66, 107.
dasyphylla 141.
tenuissima 141.
Chondrus 204.
sori 165.
structura 115.
substantia 45.
crispus 45, 205.
Chrysymenia 12.
cystocarpia 170.
structura 114, 115, 133.
Agardhi 115.
Chyloeladia 227.
sori 166.
Kaliformis 268.
Claudea elegans 7, 8.
caulis 29.
cystocarpia 270.
folia 130.
gemmæ 21.
positio organorum fruct. 176.
ramificatio 19.
Cliftonæa 19.
gemmæ 21.
rami 42.
Coelocloniuin 34.
Conferva ærea 78.
glomerata 17, 52, 78, 82–84.
Cordylecladia erecta 22.
Corynospermeæ 171, 172, 173.
Crouania
adparatus radical. 27, 100.
rami diversi 100.
sphærosporæ 161.
stratum corticale 59.
cuticulare 57.
attenuata 100.
bispora 157.
gracilis 27, 100.
vestita 100.
Cryptonemia
caulis 29, 32.
cystocarpia 176, 195.
stratum circumnucleare 170.
intermedium 99.
structura 114.

Cryptonemia
decipiens 32.
denticulata 114.
elata 32.
Cryptonemiaceæ
cystocarpia 172, 194.
Cryptosiphonia 100, 210.
cystocarpia 212.
rami interni 84.
stratum cuticulare 56.
Curdiæa 163, 233.
Cystoclonium 14.
cystocarpia 216.
radix 22.
Dasya
antheridia 138, 141.
cystocarpia 269.
fila gemmidiifera 86, 272.
gemmæ 21.
meatus intercellulares 88, 89.
rami aculeati 60.
sphærosporæ verticill. 167.
stichidia 166, 167.
coccinea 18, 41, 271, 273.
elegans 269, 271, 274, 283.
Haffiæ 272.
Wrangelioides 272.
Dasyphlæa 103, 210, 211.
cystocarpia 213
Delesseria 6, 9, 46.
adparatus radic. 26.
caulis 29.
cystocarpia 240.
fila gemmidiifera 86.
folia 36.
gemmæ 21.
placentæ formatio 75, 174.
ramificatio 19.
series axilis cellul. 86.
alata 26, 44, 47, 51, 63, 64, 65.
decipiens 37.
dendroides 37.
frondosa 110.
Hookeri 10.
Hypoglossum 19, 30, 36, 130, 240, 244.
Lyallii 19, 30.
sinuosa 36, 240, 244.
Delesserieæ
antheridia 144.
cystocarpia 176, 239, 244.
incrementum cellularum 80.
sori 165.
Delisea 6, 40.
nemathecia 163.
Desmia 12, 86.
cystocarpia 225.
Dicranema 239, 242.
nemathecia 163.
Dictyota 1, 12, 16.
Dictyurus 7.
Dicurella concinna
radix 23.
Dudresnaja 177.
cystocarpia 208.
fila adpar. trichophorici 180, 209, 210.
nucleolorum initia 78, 208.
pori 72.
ramificatio 17.
sphærosporæ 159, 161.
stratum cuticulare 54.
Dudresnajeæ 208, 230.
Dumontia 210.
cystocarpia 212.
structura 114, 115.
Dumontiaceæ 210, 230.
initia nucleolorum 78, 93, 211.
Ectoclinium
cystocarpia 256, 258.
nemathecia 163.
Ectophora 202, 203.
cystocarpia 207.
habitus 8.
depressa 8.
Endocladia 56, 258.
Epineuron 6.
Epymenia 221.
Erythroclonium pyriferum 33.
Erythrophyllum 29, 32.
Eucheuma 63, 258, 262.
Farlowia
cystocarpia 215.
structura 113.
Fauchea 227.
cystocarpia 175, 227.
nucleus 170, 173, 228.
Furcellaria 13, 22, 112.
cystocarpia 216.
rami sphærosporiferi 163.
structura 113.
Gastrocarpeæ 6.
Gattya 56, 84, 100.
Gelidiaceæ 244.
cystocarpia 250.
Gelidium 12, 22.
cystocarpia 251.
fila hyphæformia 27.
nucleus 171.
structura 127.
corneum 252.
serpens 8, 23, 24.
Gelinaria 113.
Gigartina 6, 10, 11, 45, 46, 73, 130.
cystocarpia 170, 173, 203, 204.

Gigartina
organa fructificationis 175, 176.
sori 165.
structura 73, 115.
acicularis 116.
circumcincta 175.
radula 10.
Gigartineæ 254.
nuclei 195.
stratum circumnucleare 175.
Gloiopeltis 46.
Gloiophlæa
cystocarpia 245, 246, 247, 248.
structura 125, 129.
Gloiosaccion 4.
cystocarpia 221.
structura 114, 115.
Gloiosiphonia 177.
cystocarpia 197, 200.
fila hyphæformia 200.
Gongylospermeæ 21.
Gracilaria 6, 63, 66, 130, 171, 174, 231, 242.
cystocarpia 232.
confervoides 232.
coronopifolia 13.
Grateloupia 46, 115.
cystocarpia 196, 201.
fila hyphæformia 200.
pinnata 116, 202.
prolifera 116, 201.
Griffithsia 65.
adparat. trichophoricus 177, 181.
antheridia 145, 147.
articuli initia 85.
favella 182, 183, 189.
organor. fruct. initia 96, 97.
sphærosporæ 159, 161.
barbata 161.
corallina 64, 161, 183, 189.
Equisetifolia 182.
opuntioides 161.
phyllamphora 161.
setacea 76, 161, 183.
sphærica 145.
Gymnogongrus 203, 204, 208.
sporocarpium 164.
Halarachnion 114.
Halodictyon 7.
Haloplegma 7.
Halosaccion 12.
Halothamnion 157.
Halymenia 6, 12, 65.
adparatus trichophoricus 180.
nuclei 170, 198.
structura 114, 115.
elongata 115.
Floresia 198.
Halymenia
ligulata 197, 198.
spathulata 115.
Hanovia 7.
Helminthocladiaceæ 1.
cystocarpia 244.
structura 27, 60, 124.
Helminthora 177, 180.
cystocarpia 245, 246, 247, 248.
structura 125.
Hemineura 32, 240, 243.
Heringia 28, 242.
cystocarpia 230, 238.
Herpothamnion 146.
Horea 227.
Halymenioides 8.
Hormospermeæ 58, 171, 172, 173.
Hydrolapathum 29, 221.
Hymenocladia 162.
cystocarpia 223.
lanceolata 162.
Hypnea 6, 13, 14, 171, 254, 258.
cystocarpia 255.
fila cuticularia 62.
rami sphærosporiferi 162.
cornuta 14.
episcopalis 13, 14, 163.
horrida 12.
nidifica 13.
pannosa 12.
seticulosa 62, 68, 255.
Hypneaceæ 244, 254.
Jania 28.
Jeanneretia 108.
venæ 89, 92.
Iridæa 6, 10, 11, 46, 115, 203, 204.
cystocarpia 175.
sori 165.
cordata 7, 10.
membranacea 106, 108, 130.
Kallymenia 10, 15, 70.
cribrosa 6.
perforata 6.
rosacea 13.
Laminaria 11, 16.
Laurencia 9, 66, 274.
antheridia 142, 151.
trichomata 103.
elata 32.
luxurians 33.
obtusa 143.
pinnatifida 103, 142, 151.
tenuissima 147.
Lejolisia 146, 178, 179, 181, 274.
Lenormandia 90.
linearis 269.
Leptophyllis (sori) 165.
Lessonia 15.

Leveillea 17, 21, 37.
radix 24, 26.
Lomentaria 112, 117.
cystocarpia 267.
Kaliformis 118.
Lychæte 78.
Lygistes 60, 197, 200.
Macrocystis 16, 35.
Marginaria 11.
Martensia 7, 12, 130, 176.
Melanthalia 22, 164.
Melanthalieæ
cystocarpia 233.
Meristotheca 287.
cystocarpia 259, 260.
papulosa 260.
Microcladia Coulteri 130.
Microcoelia 205.
Monospora 287.
Mychodea 256, 258.
hamata 14.
membranacea 103.
Nemalion 48, 177.
cystocarpia 245, 246.
structura 114, 127.
Nemastoma 46, 60, 113, 114.
cystocarpia 197.
cervicornis 197.
lanceolata 113.
marginifera 198.
Nematospermeæ 58, 229.
Nitophyllum 9, 29, 32, 86, 98, 107, 108, 135, 171, 280.
antheridia 144, 147, 148.
cellularum format. 79, 80, 81, 107.
cystocarpia 240.
structura 108, 109.
Bonnemaisoni 108.
denticulatum 241.
Gunnianum 144.
Harveyanum 108.
litteratum 108.
ocellatum 107.
punctatum 10.
Nizymenia 123, 233.
cystocarpia 234.
Nizzophlæa 210.
cystocarpia 213.
Nostochineæ 2, 49, 50.
Ochtodes
cystocarpia 225.
Odonthalia 141.
Oscillatorieæ 50.
Pachymenia
fructus 195.
ramificatio 15.
structura 113.
Pandorea
cellulæ fructiferæ formantur 78, 96.
sphærosporæ 161.
Peyssonellia
antheridia 145.
caulis formatur 31.
frondis strata 99.
habitus 130.
Phacelocarpus 27, 176, 230.
cystocarpia 233.
folia 40.
habitus 6.
rami 40.
sporocarpium 163.
structura 123, 59.
complanatus 40.
Phyllophora
caulis 29.
cystocarpium 203.
sporocarpium 164.
interrupta 13.
membranifolia (monoica) 135, 278.
Phyllospora 11.
Pikea 210.
cystocarpia 212.
Placophora
antheridia 141.
Plocamium
articuli 79.
caulis oritur 34.
initia loborum nuclei 222.
cystocarpia a ramulo transformata 176.
organa fructifera in diversis locis frondis 176.
hamatum 35.
Mertensii 11.
Preissianum 20, 33.
Pollexfenia pedicellata 32, 270.
Polycoelia
cystocarpia 94, 205, 206.
fila hyphæformia 124.
sphærosporæ compositæ 157.
structura 93.
Polyides 225.
cystocarpia 262.
nucleus 176, 263, 265.
spongiolæ 262, 264.
Polyopes
cystocarpia 195.
nuclei initia 200.
structura 113.
Polysiphonia 5.
antheridia 137, 138.
cellulæ interstitiales 88, 92.

Polysiphonia
cystocarpia 171, 269.
formatio siphonum 79, 81, 93.
meatus intercellulares 86, 89, 107.
monoica specimina 135.
nuclei cellularum 91, 93.
pili 179.
pori 73, 76, 274.
ramificatio 17.
siphones 53, 105.
stichidia 166.
stratum corticale 87, 98, 106.
structura 86, 105.
trichomata 103.
atrorubescens 105.
Brodiæi 89, 107, 138.
cancellata 92.
dendritica 8.
elongata 89, 274.
fastigiata 137.
fibrillosa 89.
Muelleri 89, 92.
variegata 147.
violacea 1, 137, 270, 274.
Polyzonia
antheridia 141.
folia 37, 40.
radix 24.
stichidium 41.
Porphyra 9, 128.
Prionitis
stratum intermedium 99, 115.
structura 115.
Pteroeladia
cystocarpia 250, 251.
Ptilota 177.
adparatus trichophoricus 181.
folia 37.
habitus 6.
radices aquatic. 25, 188.
rami 37, 41, 103.
sphærosporæ compos. 157.
asplenioides 37.
elegans 38, 181, 183, 191, 194.
Hypnoides 37.
plumosa 38.
Rhodocallis 38, 183.
sericea 182.
serrata 38.
Rhabdonia 242, 258, 262.
radix 22.
structura 116, 259.
charoides 14.
Coulteri 259, 261.
dendroides 22.
hamata 14.
tenera 117.
Rhizopylleæ 221.
cystocarpia 224.
Rhododactylis rubra 256, 258.
Rhodoglossum
sori 164.
stratum circumnucleare 204.
structura 115.
tasmanicum 116.
Rhodomela
subfusca 76.
Rhodomeleæ
cellulæ interstitiales 71, 92.
cystocarpia 176.
gemmæ 21.
siphones 79, 106.
sphærosporæ 161.
trichomata 103.
Rhodophylleæ
cystocarpia 223.
Rhodophyllis
habitus 8, 14.
structura 109.
bifida 8.
Goodviniæ 109, 224.
Gunnii 109.
hypneoides 14.
volans 109.
Rhodymeniaceæ 221.
cystocarpia 230.
lobi diversi 173.
Rhodymenieæ
cystocarpia 223.
Rhodymenia 63.
palmata 47, 64, 65.
Rissoella 221.
structura 115.
Rivularieæ 50.
Rytiphlæa
antheridia 139, 140.
contentus cellularum 64.
pinastroides 76, 284.
tinctoria 47, 64.
Sarcomenia
Delesserioides 19.
Sarcophyllis 211.
cystocarpia 215.
habitus 130.
ramificatio 15.
structura 113.
Sargassum 36.
Schimmelmannia 115.
Schizoglossum Bartlingianum 244.
Schizymenia 15, 46.
cystocarpia sparsa 175.
fila hyphæformia 124, 200.
structura 113.
Scinaia
cystocarpia 245, 246.

Scinaia
frondis incrementum 15, 112.
stratum cuticulare 61.
carnosa 15, 112.
Sebdenia 114.
Solieria 22, 258.
Solieriaceæ 244, 258.
cystocarpia
placenta 174.
Spermothamnion roseolum
antheridia 146, 147.
monoiea individ. 136.
radic. aquaticæ 25, 189.
trichogyne 178, 179, 188.
Sphærococcoideæ 254.
cystocarpia 230.
placenta 75, 174.
Sphærococcus 230.
cystocarpia 239.
Spongiocarpeæ 262.
Spongoclonium 14.
radices aquat. 24.
Spyridia 14. 177.
cystocarpia 217.
rami aculeati et hamati 60, 103.
Spyridiaceæ 217.
Squamarieæ 230.
Stenocladia
cystocarpia 231, 237.
fila hyphæformia 27, 59, 121, 129, 249.
structura 120.
Stenogramma
cystocarpium 203.
sporocarpium 164.
Thamnoclonium 9.
cystocarpia in foliolis propriis 176, 195.
Thuretia 7, 8.
Tylotus 230.
cystocarpia 232.
Vidalia 11, 47, 65, 273.
antheridia 141.
cystocarpia 270, 271.
fila gemmidiifera 86.
meatus intercellulares 75, 91.
sphærosporæ filiæ cellulæ 93,159.
spiralis 75, 86, 91, 271.
Ulva rigida 128.
Wrangeliaceæ 271.
Wrangelia 14, 60.
adparat. trichophor. 177.
sphærosporæ 161.
minima 147.
multifida 274.
myriophylloides 60.
setigera 275.
velutina 275.

Mood